



BENEMÉRITA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE INGENIERÍA

**“ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE
ALGUNAS DE LAS PROPIEDADES DE SUELOS
FINOS COMPACTADOS CON ALTOS NIVELES DE
ESFUERZO CORTANTE”**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
MAESTRO EN INGENIERÍA (GEOTECNIA)**

PRESENTA: ING. MIGUEL ÁNGEL REYES RODRÍGUEZ
COASESORA EXTERNA: DRA. NATALIA PÉREZ GARCÍA
ASESOR: M. I. ENRIQUE OCTAVIO LINARES SALDAÑA

Puebla, Pue.

2014

DEDICATORIA

A Dios

Por permitirme culminar una meta más y porque sé que todo proviene de Él.

A mis padres

Por ser pilares en mi vida, estar conmigo en cada proyecto que he decidido emprender y mostrarme con su ejemplo el camino a seguir en todos los aspectos de mi vida.

A mi familia y amigos

Porque son parte fundamental de mi vida y siempre he encontrado en ellos su apoyo incondicional.

A mi novia... y futura esposa

Por su apoyo en la distancia y el tiempo que me impulsa a ser mejor todos los días.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por llenar mi vida de tantas bendiciones todos los días.

A mis padres, a lo cuales no tengo palabras para expresar toda la gratitud que tengo hacia ustedes, y que la única forma que encuentro de agradecerles es con mi actuar y esfuerzo diario para honrarlos.

A mi hermosa novia Jessy, por soportar mis ausencias y momentos difíciles, en los cuales siempre tuvo las palabras precisas para alentarme a seguir adelante, gracias te amo.

A mis amigos de la maestría Ing. Juan Capallera, Ing. Leticia Leiva e Ing. Miguel Maceda, por todo su apoyo durante la maestría y que gracias a ustedes los momentos difíciles se convertían en momentos de convivencia entre verdaderos amigos.

Al Ing. Pio Quinto Juárez González por todo su apoyo durante todo el estudio de la maestría y para realizar la presente tesis.

Al Dr. Paul Garnica, por permitirme desarrollar el proyecto de tesis en el Instituto Mexicano del Transporte.

A todo el personal del Laboratorio de Infraestructura del IMT, pero sobre todo al M. I. Alfonso Pérez, los técnicos Mario Pérez y Miguel Cervantes, a mi buen amigo el Ing. Daniel Lavariega, los cuales hacen que el ambiente sea inmejorable para trabajar.

Y el agradecimiento especial a la Dra. Natalia Pérez García, en cuya figura veo un ejemplo a seguir y que el éxito se obtiene a través del esfuerzo, dedicación y conocimiento. Le estoy agradecido por haberme permitido trabajar bajo su dirección.

Para llegar a la verdad no hay caminos fáciles,
no hay aproximaciones; hay sólo el indeclinable
deber de analizar a la naturaleza en toda su
magnífica diversidad y su realidad siempre
cambiante, cuyas leyes no entendemos, pero que
sin duda deben estar ahí, en algún lado.

Alfonso Rico Rodríguez

Pionero de la Mecánica de Suelos en México

1930 – 2000

(Palabras ubicadas en la entrada del Laboratorio de Infraestructura del Instituto
Mexicano del Transporte)

ÍNDICE

Relación de figuras	VIII
Relación de tablas	XVIII
Simbología	XIX
Resumen	XXI
Introducción	XXIII
Capítulo I Planteamiento de la investigación	1
1.1. Planteamiento del problema	1
1.2. Objetivo	2
1.2.1. Objetivo general	2
1.2.2. Objetivos específicos	2
1.3. Justificación	3
1.4. Metodología	4
Capítulo II Antecedentes de las pruebas de compactación	7
2.1. La compactación de suelos	7
2.2. Compactador giratorio	17
2.2.1. Factores que influyen en la compactación con el equipo giratorio	25
2.2.2. Resultados reportados en literatura sobre compactación de suelos con equipo giratorio	27
Capítulo III Materiales estudiados, procedimientos y equipos de prueba	43
3.1. Material estudiado	43
3.2. Procedimientos y equipos de prueba	43
3.2.1. Propiedades índice	44
3.2.2. Compactación por impactos	44
3.2.2.1. Compactación Proctor estándar	44
3.2.2.2. Compactación Proctor modificada	45
3.2.3. Compactación con el compactador giratorio	45
3.2.3.1 Descripción del equipo empleado	45
3.2.3.2. Descripción del procedimiento de compactación	51

3.3. Descripción de la preparación de las probetas para los ensayos de compresión simple, módulo de resiliencia y deformación permanente	57
3.3.1. Condiciones de compactación	57
3.3.2. Compactación con el equipo giratorio	59
3.3.3. Compactación por impactos	61
3.4. Descripción del equipo empleado en las pruebas de compresión simple, módulo de resiliencia y deformación permanente	63
3.5. Compresión simple	68
3.6. Módulo de resiliencia	71
3.7. Deformación permanente	74
Capítulo IV Discusión de los resultados	77
4.1. Introducción	77
4.2. Propiedades índice	77
4.3. Curvas de compactación Proctor estándar y modificada	77
4.4. Comparativa de las curvas de compactación (impactos versus giratorio)	79
4.5. Factores que afectan la determinación de la curva de compactación con equipo giratorio	86
4.5.1. Velocidad de aplicación	86
4.5.2. Ángulo de giro	90
4.5.3. Presión vertical	97
4.5.4. Número de giros	97
4.6. Resultados de compresión simple	99
4.7. Resultados de módulo de resiliencia	102
4.8. Resultados de deformación permanente	106
Conclusiones y recomendaciones	109
Bibliografía	113
Anexo A. Propiedades índice (digital)	115
Anexo B. Análisis comparativo número de giros (digital)	122

Anexo C. Resultados de la compactación en el equipo giratorio (digital)	153
Anexo D. Resultados de los ensayos de compresión simple (digital)	524
Anexo E. Resultados de los ensayos de módulo de resiliencia (digital)	563

RELACIÓN DE FIGURAS

Página No.	Descripción	Página
1.1	Efecto de la energía de compactación en la curva de compactación (campo y laboratorio)	1
1.2	Diagrama de desarrollo de la tesis.	5
2.1	Métodos de mejoramiento de suelos.	7
2.2	Fases que constituyen el suelo, (a) Modelo idealizado, (b) Fases que constituyen al suelo y (c) Efecto de la compactación (Bardet, et al., 1997).	8
2.3	Diagrama esquemático del proceso de compactación (Das, 2004).	12
2.4	Efecto del contenido de agua en suelos compactados.	13
2.5	Efecto de la compactación con equipos (A) ligeros, (B) medianos y (C) pesados, porcentaje de vacíos y grado de saturación.	14
2.6	Curva compactación para diferentes tipos de suelos, (C) obtenida de la Figura 2.4, (D) grava limosa, (E) y (G) suelos arcillosos y (F) y (H) adobe de California.	15
2.7	Diferentes tipos de curvas, (a) Forma de campana, (b) Campana y media campana, (c) Doble pico y (d) Sin forma definida.	16
2.8	Diagrama esquemático de las componentes del compactador (Smith y Santi, 2004)	19
2.9	Vista en planta de las fuerzas que actúan en el espécimen y el molde (Smith y Santi, 2004).	20
2.10	Fuerzas en los actuadores actuando con una onda senoidal desfasada 120°.	21
2.11	Fuerzas que actúan en el espécimen y el molde.	21
2.12	Localización de la resultante de las fuerzas verticales localizada en la parte inferior de la mitad del espécimen analizado.	23
2.13	Diagrama de cuerpo libre del molde.	23
2.14	Efecto de la presión de confinamiento en el peso volumétrico seco (Browne, 2006).	26
2.15	Efecto de la variación en el peso volumétrico a diferentes velocidades, giros/min.	27
2.16	Curvas de compactación de laboratorio y campo obtenidos en la Carretera Thomasville (suelo A-3, SP) (Ping et. al., 2003).	30
2.17	Curvas de compactación de laboratorio y de campo para la Carretera Sun Coast (suelo A-3, SP) (Ping et. al., 2003).	30
2.18	Selección del número de giros crítico.	31
2.19	Suelo A-1-a (GW o GP) compactado seco y a diferentes presiones de confinamiento (Browne, 2006).	32

Página No.	Descripción	Página
2.20	Suelo A-3 (SP) compactado seco y a diferentes presiones de confinamiento (Browne, 2006).	33
2.21	Suelo A-4 (CL) compactado seco y a diferentes presiones de confinamiento (Browne, 2006).	33
2.22	Suelo A-7-6 (CH) compactado seco y a diferentes presiones de confinamiento (Browne, 2006).	34
2.23	Muestras compactadas a diferentes contenidos de agua con una presión de confinamiento de 200 kPa (suelo A-1-a) (Browne, 2006).	35
2.24	Muestras compactadas a diferentes contenidos de agua con una presión de confinamiento de 600 kPa (suelo A-1-a) (Browne, 2006).	36
2.25	Curvas de compactación para 0, 75, 90 y 500 giros y una presión de confinamiento de 200 kPa (Browne, 2006).	36
2.26	Curvas de compactación para 0, 75, 90 y 500 giros y una presión de confinamiento de 600 kPa (Browne, 2006).	37
2.27	Curvas de peso volumétrico a diferentes contenidos de agua y a una presión de 200 kPa (suelo A-3) (Browne, 2006).	38
2.28	Curvas de peso volumétrico a diferentes contenidos de agua y a una presión de 600 kPa (suelo A-3) (Browne, 2006).	38
2.29	Curvas de compactación para presiones de 200 y 600 kPa (500 giros, suelo A-3) (Browne, 2006).	39
2.30	Curvas de compactación para presiones de 200 y 600 kPa (500 giros, suelo A-4) (Browne, 2006).	40
2.31	Curvas de compactación para presiones de 200 y 600 kPa (500 giros, suelo A-7-6) (Browne, 2006).	40
2.32	Variación del peso volumétrico seco de una arena limosa compactada con una presión vertical de 400 kPa (Camacho et al. 2007).	41
2.33	Variación del peso volumétrico seco de una arena limosa compactada con una presión vertical de 350 kPa (Camacho et al. 2007).	42
3.1	Material producto de la excavación para la construcción del Módulo de Investigación "Modesto Armijo Mejía".	43
3.2	Equipo Compactador Giratorio SERVOPAC.	46
3.3	Diagrama de la muestra durante la prueba (tomada del Manual del compactador SERVOPAC).	47
3.4	Componentes del Compactador Giratorio SERVOPAC (www.gcts.com).	48
3.5	(a) Actuadores ubicados en la base donde se coloca el molde, (b) Transductor de movimiento y (c) Cabezal para aplicar la presión de confinamiento.	49
3.6	Parámetros para compactación de la muestra.	50
3.7	Gráfica de número de giros contra altura del espécimen.	50
3.8	(a) Adición de agua a la muestra (b) Homogenización.	51

Página No.	Descripción	Página
3.9	Reposo de las muestras.	52
3.10	(a) (b) Aplicación de aceite y grasa en el interior del molde, (c) Colocación del material al interior del molde.	53
3.11	(a) Introducción del molde, (b) Programación del equipo para el ensaye.	54
3.12	(a) Extracción del espécimen, (b) Determinación del diámetro, (c) Determinación de la altura, y (c) Determinación del peso de la muestra.	55
3.13	(a) Eliminación del material exterior, (b) Obtención del material.	56
3.14	Curva de compactación determinada en el compactador giratorio (Los pesos volumétricos se determinan a 500 giros).	56
3.15	Criterio para la elaboración de probetas para los ensayos de compresión simple y módulo de resiliencia.	58
3.16	Criterio para la elaboración de probetas para el ensaye de deformación permanente.	58
3.17	Equipo empleado en el labrado de muestras.	60
3.18	(a) Colocación de la probeta en el marco de labrado, (b) Labrado de la probeta, (c) Labrado final en el molde de 7.1 cm de diámetro.	61
3.19	Equipo empleado elaboración de probetas por el método de compactación.	62
3.20	(a) Colocación del material al interior del molde, (b) Compactación por impactos, (c) Alturas definidas por cada capa, (d) Enrase de la probeta.	63
3.21	Diagrama general del control de lazo cerrado para pruebas Triaxiales (tomada del Manual del sistema triaxial).	64
3.22	Sistema de control y adquisición.	65
3.23	Componentes del equipo triaxial.	66
3.24	Control de la retroalimentación.	67
3.25	Ventana en donde se observa una prueba en tiempo real.	68
3.26	(a) Colocación de la piedra porosa y papel filtro en el pedestal inferior, (b) Colocación de la muestra, papel filtro, piedra porosa y cabezal superior, (c) Colocación de la membrana de látex.	69
3.27	(a) Sujeción del pistón al sistema de aplicación de carga (b) Verificación que no exista carga previa en la probeta antes de comenzar la prueba.	70
3.28	(a) Ejecución de la prueba (b) Especimen fallado al final de la prueba.	71
3.29	(a) Colocación de la cámara de lucita, (b) Colocación de los sensores de movimiento (LDVT), (c) Verificación del rango de los 2 sensores de desplazamiento.	72
3.30	Aplicación de carga tipo Heversine.	73

Página No.	Descripción	Página
4.1	Resultados de los ensayos de compactación por impactos.	78
4.2	(a) Comparación de la curva de compactación por impactos y las obtenidas en el equipo SERVOPAC, (b) Esfuerzos de corte resultados a 500 giros, velocidad 10 giros/min, ángulo de giro 1.00°, presión vertical 200, 300, 400, 500 y 600 kPa.	80
4.3	(a) Comparación de la curva de compactación por impactos y las obtenidas en el equipo SERVOPAC, (b) Esfuerzos de corte resultados a 500 giros, velocidad 10 giros/min, ángulo de giro 1.25°, presión vertical 200, 300, 400, 500 y 600 kPa.	81
4.4	(a) Comparación de la curva de compactación por impactos y las obtenidas en el equipo SERVOPAC, (b) Esfuerzos de corte resultados a 500 giros, velocidad 20 giros/min, ángulo de giro 1.00°, presión vertical 200, 300, 400, 500 y 600 kPa.	82
4.5	(a) Comparación de la curva de compactación por impactos y las obtenidas en el equipo SERVOPAC, (b) Esfuerzos de corte resultados a 500 giros, velocidad 20 giros/min, ángulo de giro 1.25°, presión vertical 200, 300, 400, 500 y 600 kPa.	83
4.6	(a) Comparación de la curva de compactación por impactos y las obtenidas en el equipo SERVOPAC, (b) Esfuerzos de corte resultados a 500 giros, velocidad 30 giros/min, ángulo de giro 1.00°, presión vertical 200, 300, 400, 500 y 600 kPa.	84
4.7	(a) Comparación de la curva de compactación por impactos y las obtenidas en el equipo SERVOPAC, (b) Esfuerzos de corte resultados a 500 giros, velocidad 30 giros/min, ángulo de giro 1.25°, presión vertical 200, 300, 400, 500 y 600 kPa.	85
4.8	Curvas de compactación para una presión vertical 200 kPa, ángulo de giro 1.00° y 1.25°, número de giros 500 y velocidad 10, 20 y 30 giros/min.	87
4.9	Curvas de compactación para una presión vertical 300 kPa, ángulo de giro 1.00° y 1.25°, número de giros 500 y velocidad 10, 20 y 30 giros/min.	87
4.10	Curvas de compactación para una presión vertical 400 kPa, ángulo de giro 1.00° y 1.25°, número de giros 500 y velocidad 10, 20 y 30 giros/min.	87
4.11	Curvas de compactación para una presión vertical 500 kPa, ángulo de giro 1.00° y 1.25°, número de giros 500 y velocidad 10, 20 y 30 giros/min.	88
4.12	Curvas de compactación para una presión vertical 600 kPa, ángulo de giro 1.00° y 1.25°, número de giros 500 y velocidad 10, 20 y 30 giros/min.	88
4.13	Esfuerzo cortante para una presión vertical 200 kPa, ángulo de giro 1.00° y 1.25°, número de giros 500, velocidad 10, 20 y 30 giros/min.	88

Página No.	Descripción	Página
4.14	Esfuerzo cortante para una presión vertical 300 kPa, ángulo de giro 1.00° y 1.25°, número de giros 500 y velocidad 10, 20 y 30 giros/min.	89
4.15	Esfuerzo cortante para una presión vertical 400 kPa, ángulo de giro 1.00° y 1.25°, número de giros 500 y velocidad 10, 20 y 30 giros/min.	89
4.16	Esfuerzo cortante para una presión vertical 500 kPa, ángulo de giro 1.00° y 1.25°, número de giros 500, velocidad 10, 20 y 30 giros/min.	89
4.17	Esfuerzo cortante para una presión vertical 600 kPa, ángulo de giro 1.00° y 1.25°, número de giros 500, velocidad 10, 20 y 30 giros/min.	90
4.18	Curvas de compactación, presión vertical 200 kPa, número de giros 500, velocidad 10, 20 y 30 giros/min y ángulo de giro 1.00° y 1.25°.	91
4.19	Curvas de compactación, presión vertical 300 kPa, número de giros 500, velocidad 10, 20 y 30 giros/min y ángulo de giro 1.00° y 1.25°.	91
4.20	Curvas de compactación, presión vertical 400 kPa, número de giros 500, velocidad 10, 20 y 30 giros/min y ángulo de giro 1.00° y 1.25°.	92
4.21	Curvas de compactación, presión vertical 500 kPa, número de giros 500, velocidad 10, 20 y 30 giros/min y ángulo de giro 1.00° y 1.25°.	93
4.22	Curvas de compactación, presión vertical 600 kPa, número de giros 500, velocidad 10, 20 y 30 giros/min y ángulo de giro 1.00° y 1.25°.	93
4.23	Esfuerzo de corte, presión vertical 200 kPa, número de giros 500, velocidad 10, 20 y 30 giros/min y ángulo de giro 1.00° y 1.25°.	94
4.24	Esfuerzo de corte, presión vertical 300 kPa, número de giros 500, velocidad 10, 20 y 30 giros/min y ángulo de giro 1.00° y 1.25°.	94
4.25	Esfuerzo de corte, presión vertical 400 kPa, número de giros 500, velocidad 10, 20 y 30 giros/min y ángulo de giro 1.00° y 1.25°.	95
4.26	Esfuerzo de corte, presión vertical 500 kPa, número de giros 500, velocidad 10, 20 y 30 giros/min y ángulo de giro 1.00° y 1.25°.	96
4.27	Esfuerzo de corte, presión vertical 600 kPa, número de giros 500, velocidad 10, 20 y 30 giros/min y ángulo de giro 1.00° y 1.25°.	96
4.28	Curva de compactación, presión vertical 600 kPa, ángulo de giro 1.25° y velocidad 30 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	98

Página No.	Descripción	Página
4.29	Esfuerzo de corte, presión vertical 600 kPa, ángulo de giro 1.25° y velocidad 30 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	98
4.30	Resistencia a la compresión simple, compactación por impactos y equipo giratorio, w= 25% (2% abajo de la humedad óptima).	99
4.31	Resistencia a la compresión simple, compactación por impactos y equipo giratorio, w= 27% (humedad óptima).	100
4.32	Resistencia a la compresión simple, compactación por impactos y equipo giratorio, w= 29% (2% arriba de la humedad óptima).	100
4.33	Resistencia a la compresión simple, compactación por impactos y equipo giratorio, w= 22% (2% abajo de la humedad óptima).	101
4.34	Resistencia a la compresión simple, compactación por impactos y equipo giratorio, w= 24% (humedad óptima).	101
4.35	Resistencia a la compresión simple, compactación por impactos y equipo giratorio, w= 26% (2% arriba de la humedad óptima).	102
4.36	Módulo de resiliencia, compactación por impactos y equipo giratorio, w= 25% (2% abajo de la humedad óptima).	103
4.37	Módulo de resiliencia, compactación por impactos y equipo giratorio, w= 27% (humedad óptima).	103
4.38	Módulo de resiliencia, compactación por impactos y equipo giratorio, w= 29% (2% arriba de la humedad óptima).	104
4.39	Módulo de resiliencia, compactación por impactos y equipo giratorio, w= 22% (2% abajo de la humedad óptima).	104
4.40	Módulo de resiliencia, compactación por impactos y equipo giratorio, w= 24% (humedad óptima).	105
4.41	Módulo de resiliencia, compactación por impactos y equipo giratorio, w= 26% (2% arriba de la humedad óptima).	105
4.42	Deformación permanente, compactación por impactos y equipo giratorio, w= 27% (humedad óptima).	106
4.43	Deformación total, compactación por impactos y equipo giratorio, w= 27% (humedad óptima).	107
B.1	Curva de compactación, presión vertical 200 kPa, ángulo de giro 1.00° y velocidad 10 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	123
B.2	Esfuerzo de corte, presión vertical 200 kPa, ángulo de giro 1.00° y velocidad 10 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	123
B.3	Curva de compactación, presión vertical 300 kPa, ángulo de giro 1.00° y velocidad 10 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	124

Página No.	Descripción	Página
B.4	Esfuerzo de corte, presión vertical 300 kPa, ángulo de giro 1.00° y velocidad 10 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	124
B.5	Curva de compactación, presión vertical 400 kPa, ángulo de giro 1.00° y velocidad 10 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	125
B.6	Esfuerzo de corte, presión vertical 400 kPa, ángulo de giro 1.00° y velocidad 10 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	125
B.7	Curva de compactación, presión vertical 500 kPa, ángulo de giro 1.00° y velocidad 10 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	126
B.8	Esfuerzo de corte, presión vertical 500 kPa, ángulo de giro 1.00° y velocidad 10 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	126
B.9	Curva de compactación, presión vertical 600 kPa, ángulo de giro 1.00° y velocidad 10 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	127
B.10	Esfuerzo de corte, presión vertical 600 kPa, ángulo de giro 1.00° y velocidad 10 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	127
B.11	Curva de compactación, presión vertical 200 kPa, ángulo de giro 1.25° y velocidad 10 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	128
B.12	Esfuerzo de corte, presión vertical 200 kPa, ángulo de giro 1.25° y velocidad 10 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	128
B.13	Curva de compactación, presión vertical 300 kPa, ángulo de giro 1.25° y velocidad 10 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	129
B.14	Esfuerzo de corte, presión vertical 300 kPa, ángulo de giro 1.25° y velocidad 10 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	129
B.15	Curva de compactación, presión vertical 400 kPa, ángulo de giro 1.25° y velocidad 10 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	130
B.16	Esfuerzo de corte, presión vertical 400 kPa, ángulo de giro 1.25° y velocidad 10 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	130
B.17	Curva de compactación, presión vertical 500 kPa, ángulo de giro 1.25° y velocidad 10 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	131
B.18	Esfuerzo de corte, presión vertical 500 kPa, ángulo de giro 1.25° y velocidad 10 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	131

Página No.	Descripción	Página
B.19	Curva de compactación, presión vertical 600 kPa, ángulo de giro 1.25° y velocidad 10 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	132
B.20	Esfuerzo de corte, presión vertical 600 kPa, ángulo de giro 1.25° y velocidad 10 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	132
B.21	Curva de compactación, presión vertical 200 kPa, ángulo de giro 1.00° y velocidad 20 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	133
B.22	Esfuerzo de corte, presión vertical 200 kPa, ángulo de giro 1.00° y velocidad 20 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	133
B.23	Curva de compactación, presión vertical 300 kPa, ángulo de giro 1.00° y velocidad 20 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	134
B.24	Esfuerzo de corte, presión vertical 300 kPa, ángulo de giro 1.00° y velocidad 20 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	134
B.25	Curva de compactación, presión vertical 400 kPa, ángulo de giro 1.00° y velocidad 20 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	135
B.26	Esfuerzo de corte, presión vertical 400 kPa, ángulo de giro 1.00° y velocidad 20 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	135
B.27	Curva de compactación, presión vertical 500 kPa, ángulo de giro 1.00° y velocidad 20 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	136
B.28	Esfuerzo de corte, presión vertical 500 kPa, ángulo de giro 1.00° y velocidad 20 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	136
B.29	Curva de compactación, presión vertical 600 kPa, ángulo de giro 1.00° y velocidad 20 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	137
B.30	Esfuerzo de corte, presión vertical 600 kPa, ángulo de giro 1.00° y velocidad 20 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	137
B.31	Curva de compactación, presión vertical 200 kPa, ángulo de giro 1.25° y velocidad 20 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	138
B.32	Esfuerzo de corte, presión vertical 200 kPa, ángulo de giro 1.25° y velocidad 20 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	138
B.33	Curva de compactación, presión vertical 300 kPa, ángulo de giro 1.25° y velocidad 20 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	139

Página No.	Descripción	Página
B.34	Esfuerzo de corte, presión vertical 300 kPa, ángulo de giro 1.25° y velocidad 20 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	139
B.35	Curva de compactación, presión vertical 400 kPa, ángulo de giro 1.25° y velocidad 20 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	140
B.36	Esfuerzo de corte, presión vertical 400 kPa, ángulo de giro 1.25° y velocidad 20 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	140
B.37	Curva de compactación, presión vertical 500 kPa, ángulo de giro 1.25° y velocidad 20 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	141
B.38	Esfuerzo de corte, presión vertical 500 kPa, ángulo de giro 1.25° y velocidad 20 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	141
B.39	Curva de compactación, presión vertical 600 kPa, ángulo de giro 1.25° y velocidad 20 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	142
B.40	Esfuerzo de corte, presión vertical 600 kPa, ángulo de giro 1.25° y velocidad 20 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	142
B.41	Curva de compactación, presión vertical 200 kPa, ángulo de giro 1.00° y velocidad 30 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	143
B.42	Esfuerzo de corte, presión vertical 200 kPa, ángulo de giro 1.00° y velocidad 30 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	143
B.43	Curva de compactación, presión vertical 300 kPa, ángulo de giro 1.00° y velocidad 30 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	144
B.44	Esfuerzo de corte, presión vertical 300 kPa, ángulo de giro 1.00° y velocidad 30 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	144
B.45	Curva de compactación, presión vertical 400 kPa, ángulo de giro 1.00° y velocidad 30 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	145
B.46	Esfuerzo de corte, presión vertical 400 kPa, ángulo de giro 1.00° y velocidad 30 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	145
B.47	Curva de compactación, presión vertical 500 kPa, ángulo de giro 1.00° y velocidad 30 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	146
B.48	Esfuerzo de corte, presión vertical 500 kPa, ángulo de giro 1.00° y velocidad 30 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	146

Página No.	Descripción	Página
B.49	Curva de compactación, presión vertical 600 kPa, ángulo de giro 1.00° y velocidad 30 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	147
B.50	Esfuerzo de corte, presión vertical 600 kPa, ángulo de giro 1.00° y velocidad 30 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	147
B.51	Curva de compactación, presión vertical 200 kPa, ángulo de giro 1.25° y velocidad 30 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	148
B.52	Esfuerzo de corte, presión vertical 200 kPa, ángulo de giro 1.25° y velocidad 30 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	148
B.53	Curva de compactación, presión vertical 300 kPa, ángulo de giro 1.25° y velocidad 30 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	149
B.54	Esfuerzo de corte, presión vertical 300 kPa, ángulo de giro 1.25° y velocidad 30 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	149
B.55	Curva de compactación, presión vertical 400 kPa, ángulo de giro 1.25° y velocidad 30 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	150
B.56	Esfuerzo de corte, presión vertical 400 kPa, ángulo de giro 1.25° y velocidad 30 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	150
B.57	Curva de compactación, presión vertical 500 kPa, ángulo de giro 1.25° y velocidad 30 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	151
B.58	Esfuerzo de corte, presión vertical 500 kPa, ángulo de giro 1.25° y velocidad 30 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	151
B.59	Curva de compactación, presión vertical 600 kPa, ángulo de giro 1.25° y velocidad 30 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	152
B.60	Esfuerzo de corte, presión vertical 600 kPa, ángulo de giro 1.25° y velocidad 30 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.	152

RELACIÓN DE TABLAS

Tabla No.	Descripción	Página
2.1	Tipos de curvas en función del límite líquido.	17
2.2	Características de los suelos.	28
2.3	Comparativa entre los diferentes métodos de compactación.	29
2.4	Propiedades de los suelos estudiados	32
3.1	Características con las cuales se compactaron los especímenes.	54
3.2	Características con las cuales se compactaron las probetas.	59
3.3	Secuencias de aplicación para determinar el módulo resiliente.	74
3.4	Secuencia de aplicación de carga para determinar la deformación permanente.	74
4.1	Resumen de las propiedades índice del material de estudio.	77
4.2	Resumen del ensaye de compactación por impactos.	78
4.3	Variables en el equipo SERVOPAC para lograr la densificación del ensaye Proctor estándar.	85

SIMBOLOGÍA

A	Fuerza vertical aplicada
AASHO	American Association of State Highway Officials
AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials
ASTM	American Society for Testing and Materials
d_n	Distancia aplicada excentricidad
E_c	Energía de compactación (kN-m/m ³)
$e(t)$	Señal de Error
ϵ_r	Deformación axial recuperable.
f_n	Esfuerzos friccionantes promedio
F_n	Fuerzas friccionantes
$F(t)$	Señal del Control
G_s	Peso específico de sólidos
h	Altura del espécimen (cm)
IMT	Instituto Mexicano del Transporte
IP	Índice plástico (%)
K_d	Ganancia Derivativa
K_i	Ganancia Integral
K_p	Ganancia Proporcional
LDVT	Linear Variable Differential Transformer
LL	Límite líquido (%)
LP	Límite plástico (%)
M_R	Módulo de resiliencia (MPa)
NCHRP	National Cooperative Highway Research Program
n_n	Esfuerzos normales promedio
N_n	Fuerzas normales
θ	Ángulo de giro (°)
P_n	Actuador n
r^*	Presión vertical actuando en la parte inferior del espécimen

R^*	Fuerza que actúa en la parte inferior del espécimen
$S_{d_{cíclico}}$	Esfuerzo desviador cíclico.
S_{θ}	Fuerza de corte (kPa)
SUPERPAVE	SUperior PERforming Asphalt PAVEMENTs
t	Tiempo del proceso
τ	Esfuerzo cortante (kPa)
w	Contenido de agua (%)
W_m	Peso de la muestra
w_{opt}	Contenido de agua óptimo (%)
γ_d	Peso volumétrico seco (kN/m^3)
γ_{dmax}	Peso volumétrico máximo (kN/m^3)
γ_m	Peso volumétrico muestra (kN/m^3)

Resumen

En este trabajo se presentan resultados sobre la determinación de curvas de compactación mediante dos métodos: el tradicional por impactos y por medio del compactador giratorio. Los resultados muestran que la curva de compactación Proctor estándar se puede determinar con varias combinaciones de variables que se pueden controlar en el equipo giratorio, mientras que la curva de compactación Proctor modificada no se logró obtener al menos para la presión máxima estudiada (600 kPa).

Además de lo anterior, se llevaron a cabo pruebas de compresión simple, módulo de resiliencia y deformación permanente en probetas compactadas por impactos y compactadas en el giratorio a mismos contenidos de agua y pesos volumétricos. Los resultados indicaron que el procedimiento de compactación si influye en la determinación de las propiedades mecánicas.

Abstract

In this research work it is presented a series of results on compaction characteristics. The Proctor standard tests and the gyratory compaction methods were utilized to determine the soil compaction curves. The results indicate that the standard compaction curve can be determined with several combinations of variables that can be controlled in the gyratory compactor. On the other hand, the modified compaction curve was not reached at least for the maximum pressure that was utilized (600 kPa).

In addition, it was carried out a study on mechanical properties such as unconfined compression, resilient modulus, and permanent deformation on samples compacted with both methods. The results indicated that the mechanical properties are dependent on the compaction method.

INTRODUCCIÓN

Sin duda alguna la compactación, es uno de los procesos de estabilización más importantes y eficaces para mejorar las características mecánicas e hidráulicas de los suelos.

La compactación había sido desarrollada por muchos años de forma intuitiva, sin embargo, el interés por entender y mejorar dicho proceso ha generado numerosos estudios. Varios de dichos estudios han buscado controlar la compactación que se realiza en campo teniendo como referencia un ensaye estandarizado de laboratorio. Dentro de las principales pruebas de compactación de laboratorio se encuentra la desarrollada por R. R. Proctor, la cual ha sido ampliamente aceptada, sin embargo, el proceso de densificación dista mucho del que se genera en campo para suelos cohesivos, puesto que para dichos materiales se ha observado que la forma más eficaz de compactación es con el equipo llamado pata de cabra, el cual densifica el suelo por medio de amasado generando grandes esfuerzos de corte en el material.

Es importante que en los procesos de laboratorio se traten de simular las condiciones de compactación en campo, puesto que se ha determinado experimentalmente diferencias para un cierto suelo hasta del 250% en su resistencia última y de 500% en su deformabilidad, con el sólo hecho de compactarlos estáticamente o por impactos (Mendoza, 1992).

El compactador giratorio fue diseñado principalmente para la compactación de mezclas asfálticas. Dicho equipo tiene la versatilidad de compactar los materiales con diferentes variables como los son: presión de confinamiento, ángulo de giro, número de giros y velocidad de compactación. Aunado a esto, la forma de compactación del material se logra por los altos esfuerzos cortantes, lo cual asemeja en gran medida a lo que provoca el compactador pata de cabra. Por lo anterior dicho equipo ha sido empelado en los últimos años para estudios

sobre compactación de suelos (Ping, et al., 2003; Milberger y Dunlap, 1966; Lee et al., 2005, entre otros).

En el estudio que se presenta se investigó el efecto en la compactación de diferentes variables controladas en el compactador giratorio, asimismo se llevó a cabo una comparación de las curvas de compactación que se obtienen con la prueba tradicional Proctor definida con tres diferentes energías de compactación y las que se obtienen con el equipo giratorio.

Por otro lado, la compactación no es el fin último sino un medio para alcanzar propiedades mecánicas en un material. De las pruebas mecánicas que se estudiaron para identificar las diferencias entre los ambos procesos de compactación (giratorio y Proctor) son: compresión simple, módulo de resiliencia (prueba mediante la cual caracteriza el material de desplante en el diseño de pavimentos en la guía AASHTO 1993) y la deformación permanente (condicionante actual para el diseño de pavimentos).

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción del problema

Uno de los procesos constructivos más importantes en las vías terrestres es la compactación en las diferentes capas que constituyen la estructura del pavimento. El método en laboratorio más empleado para el control de la compactación en campo es la prueba Proctor (estándar o modificada), sin embargo, dicho método fue desarrollado en la década de los 30's y los equipos empleados en la actualidad difieren por mucho de aquellos para los que dicha prueba fue desarrollada, es decir, la prueba Proctor no es la que mejor representa las condiciones de densificación de suelos finos en campo (Figura 1.1).

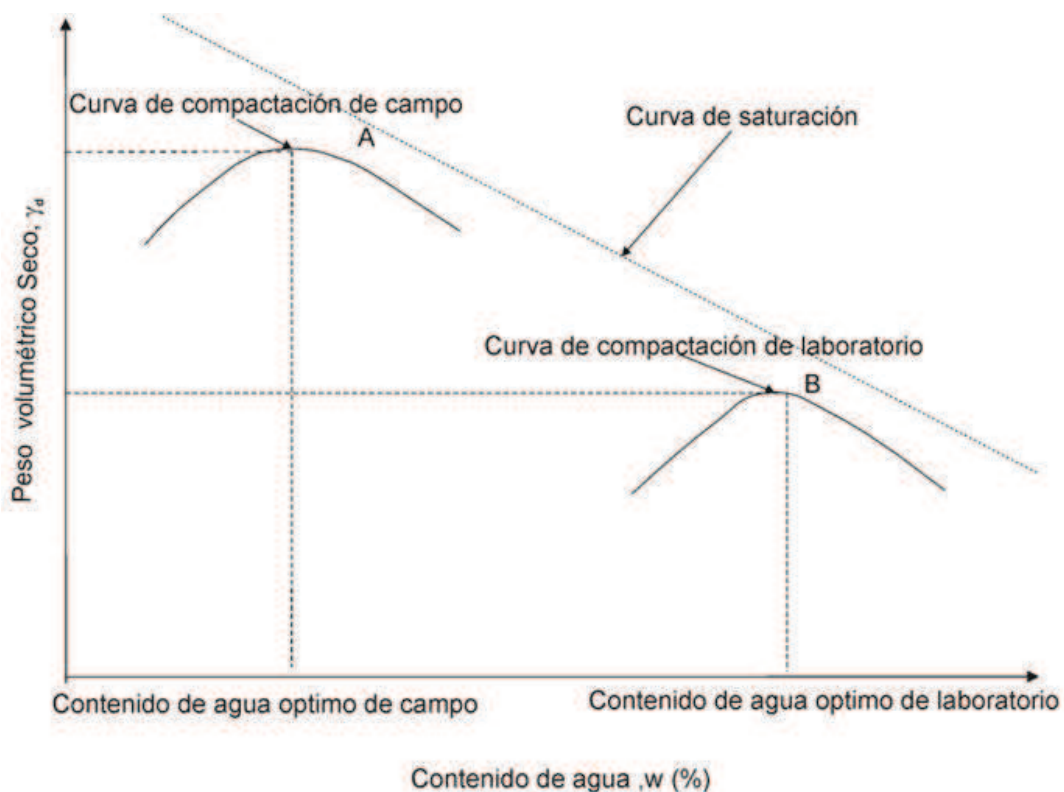


Figura 1.1. Efecto de la energía de compactación en la curva de compactación (campo y laboratorio) (Ping et al., 2003)

Por lo anterior, se ha buscado alternativas para poder determinar las características de compactación de los suelos. Una de las alternativas estudiadas es el uso del compactador giratorio. El estudio que se presenta muestra resultados sobre el uso de este equipo para tal efecto.

1.2. Objetivo

1.2.1. Objetivo general

- Analizar algunas propiedades de suelos finos compactados con altos niveles de esfuerzo cortante.

1.2.2. Objetivos específicos

- Determinar las condiciones de ensaye en el compactador giratorio, en términos de ángulo de giro y presión vertical, que permiten obtener energías de compactación similares a las obtenidas en los ensayos Proctor convencionales.
- Determinar si la resistencia a la compresión simple de un suelo compactado con alto nivel de esfuerzo cortante es significativamente diferente de la obtenida en suelos densificados por impactos, a mismos valores de contenido de agua y peso volumétrico seco.
- Determinar si el módulo de resiliencia de un suelo compactado con alto nivel de esfuerzo cortante es significativamente diferente del obtenido en suelos densificados por impactos, a mismos valores de contenido de agua y peso volumétrico seco.
- Determinar si la deformación permanente de un suelo compactado con alto nivel de esfuerzo cortante es significativamente diferente del obtenido en suelos densificados por impactos, a mismos valores de contenido de agua y peso volumétrico seco.

1.3. Justificación

El objetivo final de la compactación es el de fabricar un material que posea ciertas propiedades ingenieriles en términos de resistencia, deformabilidad y permeabilidad. Para un suelo seleccionado, esas propiedades dependen fundamentalmente de tres factores: el contenido de agua que se utilice, la energía de compactación y el método de compactación.

Siendo la compactación esencialmente un proceso constructivo de obra, la energía y el método de compactación quedan impuestos por variables relacionadas con el tipo de compactador que se utilice, su peso y el número de pasadas que se definan en la construcción.

La referencia del nivel de compactación que se debe obtener en campo se define, sin embargo, a través de ensayos realizados en laboratorio con procedimientos de ensaye normalizados. En carreteras (como ya se mencionó en el punto 1.1), el ensaye de compactación más utilizado es el denominado ensaye Proctor, en donde un suelo es compactado por impactos de una masa que se deja caer de cierta altura un determinado número de veces. Existen otros ensayos de compactación que utilizan carga estática o amasado. Muchos son los estudios que han demostrado que, además del contenido de agua, las propiedades ingenieriles ya mencionadas dependen en demasía de la energía y método de compactación empleados.

El ensaye Proctor está lejos de ser representativo del efecto de las pasadas de un rodillo pata de cabra (que es el equipo más eficiente para densificar este tipo de materiales). Este tipo de equipos densifica los suelos finos con altos niveles de esfuerzo cortante.

Por ello, el trabajo realizado para esta tesis justifica la investigación básica desarrollada para explorar el comportamiento de algunas propiedades de un

suelo fino compactado con niveles de alto esfuerzo cortante y compararlo con las obtenidas en probetas compactadas en forma dinámica.

Para llevar a cabo esta investigación se utilizó el equipo denominado compactador giratorio (tradicionalmente utilizado en la fabricación de especímenes de mezclas asfálticas en laboratorio), para densificar los suelos. El compactador giratorio densifica al hacer girar un cierto número de veces el suelo contenido en un molde con un ángulo y presión vertical definidas por el usuario. Este mecanismo de densificación implica la aplicación de altos niveles de esfuerzo cortante.

El compactador giratorio empleado es el que permite medir los esfuerzos cortantes que se van generando durante la densificación del material. Algunos ensayos exploratorios realizados en los laboratorios del área de Coordinación de Infraestructura del Instituto Mexicano del transporte, han permitido constatar que los óptimos de compactación que se obtienen en la curvas de compactación, corresponden a aquella selección de energía y contenido de agua en donde los valores de esfuerzo de corte medidos son mínimos (para algunos tipos de suelo). Los especímenes de suelo así densificados presentan estructuras mucho más cerradas y las densidades son mayores que las que se observan en un suelo compactado en un ensayo Próctor tradicional. Estas observaciones preliminares, han permitido establecer la importancia de explorar en mayor detalle el comportamiento de un suelo fino compactado en tales condiciones.

1.4. Metodología

La Figura 1.2 muestra el diagrama de flujo de cómo se desarrolló la presente tesis.

Diagrama de flujo del proyecto

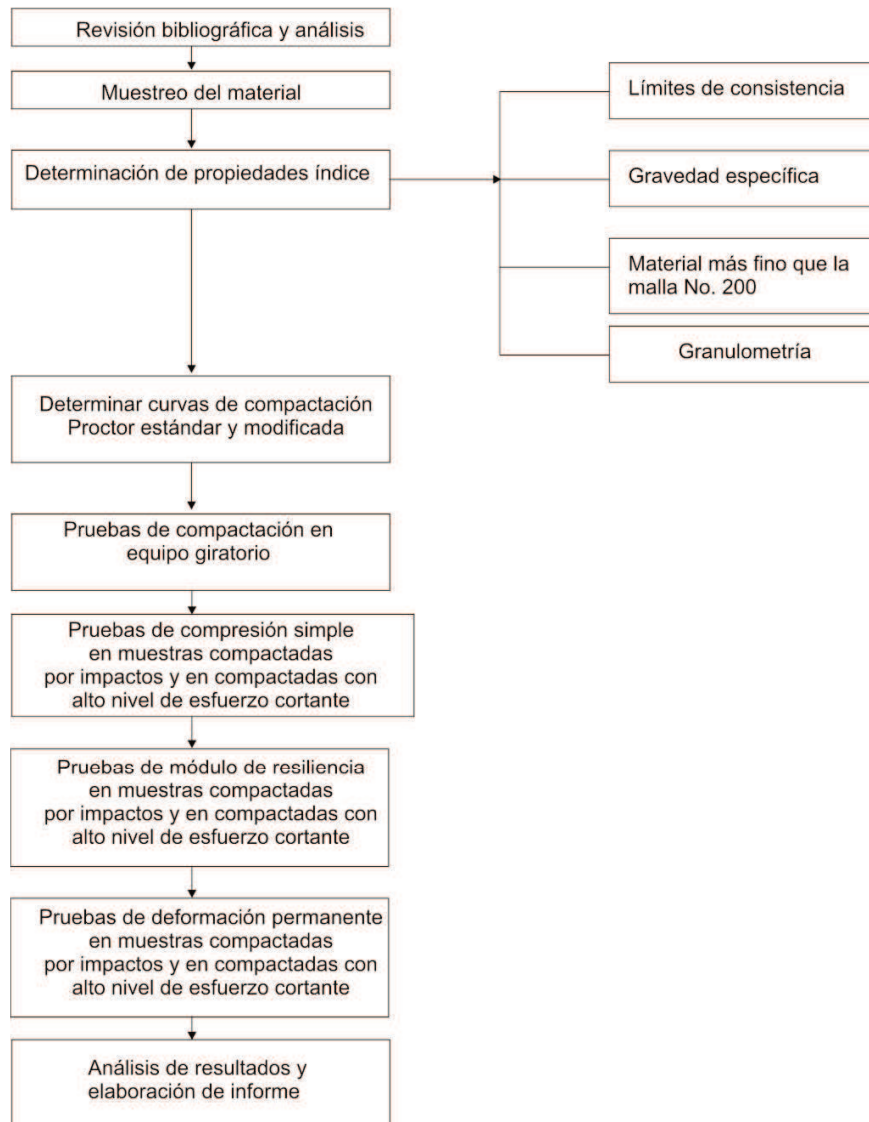


Figura 1.2. Diagrama de desarrollo de la tesis.

CAPÍTULO II

ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LAS PRUEBAS DE COMPACTACIÓN

2.1. La compactación de suelos

Los suelos son los materiales más empleados para proyectos de construcción de obras térreas o geotécnicas, sin embargo, en algunas ocasiones no cumplen con las propiedades mecánicas deseadas, por lo cual se han desarrollado varios procedimientos para su mejoramiento. Algunos de estos procedimientos se indican en la Figura 2.1 (Rico, et. al., 1988).

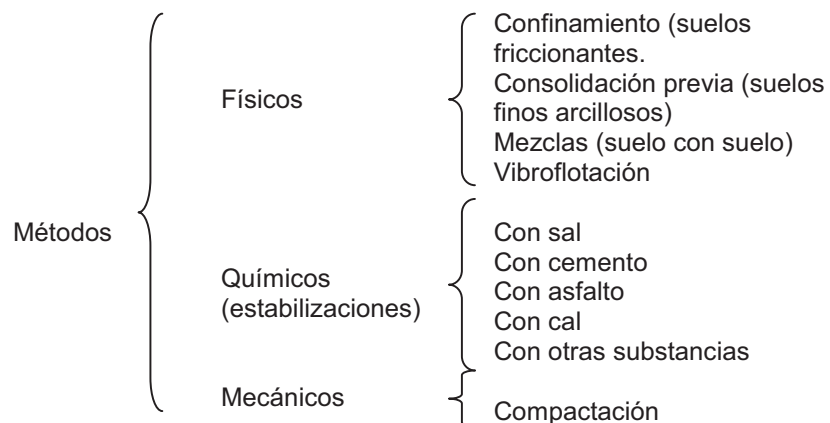


Figura 2.1. Métodos de mejoramiento de suelos (Rico, et al., 1988).

De lo anterior, la compactación es el método más empleado, sin embargo este proceso había sido desarrollado por muchos años de forma intuitiva, por lo cual, surgió el interés por entenderlo y mejorarlo.

R. R. Proctor fue el primero en realizar estudios del proceso de compactación en la década de 1930 y sus conclusiones fueron presentadas en cuatro artículos de la publicación Engineering News-Record (Proctor, 1933). Dichos estudios surgieron ante la necesidad de un procedimiento más preciso de diseño y construcción de presas de tierra a cargo de la Agencia de Aguas de Tratamiento y Reservas de Los Ángeles, California. De forma particular se

buscaba algún método para determinar y limitar el reblandecimiento que pudiera presentar la presa si el suelo llegara a saturarse completamente ante la filtración de agua. Los estudios fueron perfeccionados con la construcción de cuatro presas.

El procedimiento que desarrolló Proctor, dio como resultado el control tanto en laboratorio como en campo de la compactación, esto se consiguió estableciendo la densidad requerida del material (de lo cual se obtuvo la impermeabilidad y estabilidad de la presa). La densidad del material se logra por medio del control del equipo de compactación y el contenido de agua óptimo antes de realizar la compactación. Cabe mencionar que a pesar que esto es práctica común hoy en día, antes no se contaba con estos conceptos fundamentales.

El diagrama típico para representar las diferentes fases que constituyen el suelo antes y después de la compactación se muestra en la Figura 2.2 (Bardet, et. al., 1997).

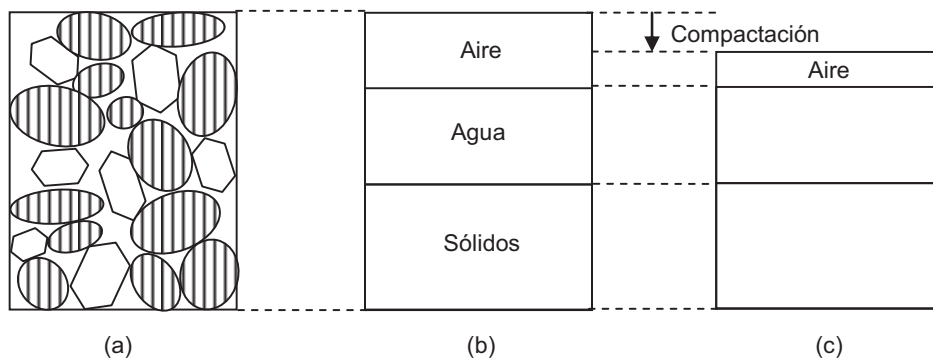


Figura 2.2. Fases que constituyen el suelo, (a) Modelo idealizado, (b) Fases que constituyen al suelo y (c) Efecto de la compactación (Bardet, et al., 1997).

Como se puede observar existen vacíos en el suelo; Proctor indica que la compactación se realiza al forzar que las partículas más pequeñas ocupen los vacíos existentes, de esta forma se incrementa la densidad y se reducen los vacíos. La fuerza de compactación (posteriormente llamada energía de

compactación, Juárez, et. al., 2006) debe ser suficiente para vencer la resistencia a la fricción entre las partículas del suelo.

Proctor indica que los principales efectos presentes en el proceso de compactación son la capilaridad y la lubricación producida por el incremento de agua. La tensión superficial debida al bajo contenido de agua presente en el suelo provoca una fuerte unión entre las partículas por el efecto de capilaridad. Sin embargo, al incrementar el contenido de agua, la capilaridad disminuye así como la fricción entre partículas, es decir, el agua actúa como lubricante, lo que permite una densificación del suelo. Por otra parte, explica que el aumento de volumen en del suelo se incrementa conforme se adiciona agua, pero que este efecto se detiene puesto que disminuye el efecto de capilaridad, el cual, llega un momento que a pesar de seguir incrementando agua el suelo ya no presenta más aumento de volumen, con lo anterior Proctor determinó el método para evitar el reblandecimiento de las presas de tierra, buscando la densificación del suelo controlando el porcentaje de vacíos para evitar el reblandecimiento por filtración de agua.

Estudios posteriores (Mendoza, 1992), indican que los esfuerzos inducidos por capilaridad y que le dan al suelo la resistencia al esfuerzo cortante que se opone a la compactación, está de acuerdo con recientes investigaciones. Sin embargo, Horn (1960, citado por Mendoza, 1992) demostró que el agua no funciona como un lubricante sino como un antilubricante.

Los datos que obtuvo Proctor fueron obtenidos de las pruebas realizadas en más de 200 suelos diferentes y compactados a diferentes contenidos de agua bajo el mismo procedimiento. Los suelos en los que realizó las pruebas variaban desde gravas limosas con 8% de material que pasa la malla No. 200 hasta arcillas con 92% de material que pasa la malla No. 200. De lo anterior concluyó lo siguiente:

El efecto de la humedad en la densificación. Para bajos contenidos de humedad el suelo compactado es rígido sin presentar plasticidad (Proctor define la plasticidad de un suelo como la resistencia friccionante entre sus partículas). Posteriormente al aumentar el contenido de humedad y bajo la misma energía de compactación, se logra un mejor acomodo entre los diferentes tamaños de las partículas del suelo, debido al incremento de la lubricación del suelo producida por el incremento de agua, esto da como resultado un suelo más denso que contiene un menor porcentaje de vacíos y lo hace más plástico. Sin embargo, este comportamiento no se presenta de forma indefinida, puesto que el aumento de agua y bajo el proceso de compactación se llega a un estado en el que ya no es posible la expulsión de aire de la masa de suelo, con lo que se llega a la máxima densificación con un porcentaje de vacíos mínimo para un método de compactación. Al continuar con el aumento del contenido de agua los vacíos igualan el volumen de aire y de agua, esto da como resultado un aumento en el contenido de vacíos, disminución en el peso volumétrico seco y se incrementa la plasticidad. Este efecto continúa hasta que el suelo se vuelve demasiado plástico que no puede soportar el equipo de compactación. Con lo anterior Proctor concluye que el contenido de agua es la variable que más influye en el proceso de compactación.

En otras investigaciones (Olson, 1963, citado por Mendoza, 1992) se propone una teoría cualitativa para explicar el proceso de compactación. Al igual que Proctor define que el suelo cohesivo resiste la presión de compactación mediante el desarrollo de esfuerzos cortantes en las superficies de contacto entre sus partículas. Al igual que en los suelos saturados, Olson atribuye la resistencia cortante al estado de esfuerzos efectivos en los suelos no saturados (condición de los suelos compactados). Bajo la acción del pisón, la deformación del suelo continúa hasta que los esfuerzos efectivos le dan la resistencia suficiente para resistir la presión, ante estas condiciones crecientes, los huecos del suelo se mantienen comunicados, y por lo mismo lo hace altamente permeable al aire, con lo cual permite la expulsión del aire y en consecuencia la

reducción de la relación de vacíos. La resistencia cortante del suelo aumenta conforme se le aplican más apisonadas, de tal forma que ya no ocurren más deslizamientos entre partículas.

Cuando se agrega más agua al suelo, los canales de aire se hacen discontinuos y la fase gaseosa queda ocluida en forma de burbujas, provocando que la permeabilidad sea nula. Debido a la inhibición de la expulsión del aire el suelo no puede densificar más, en esta condición se llega al peso volumétrico máximo y su humedad óptima.

Al continuar con el incremento de agua y ya en la rama húmeda, las altas presiones en el agua generadas reducen los esfuerzos efectivos y en consecuencia la resistencia. Con lo anterior la energía de compactación se empleada más en distorsiones y las deformaciones volumétricas son menores que la obtenida en el óptimo, debido a esto se logra una menor densificación.

La inhibición de la permeabilidad explica el por qué los suelos compactados no llegan a saturarse por completo, sin embargo, autores como Das (2004), explica la disminución del peso volumétrico al alcanzar el máximo de una forma más sencilla. Una vez que se alcanza el peso volumétrico máximo, el agua que se incrementa no puede continuar saturando el suelo, por lo que las partículas del suelo son removidas y da como resultado la disminución del peso volumétrico. Lo anterior se muestra en la Figura 2.3.

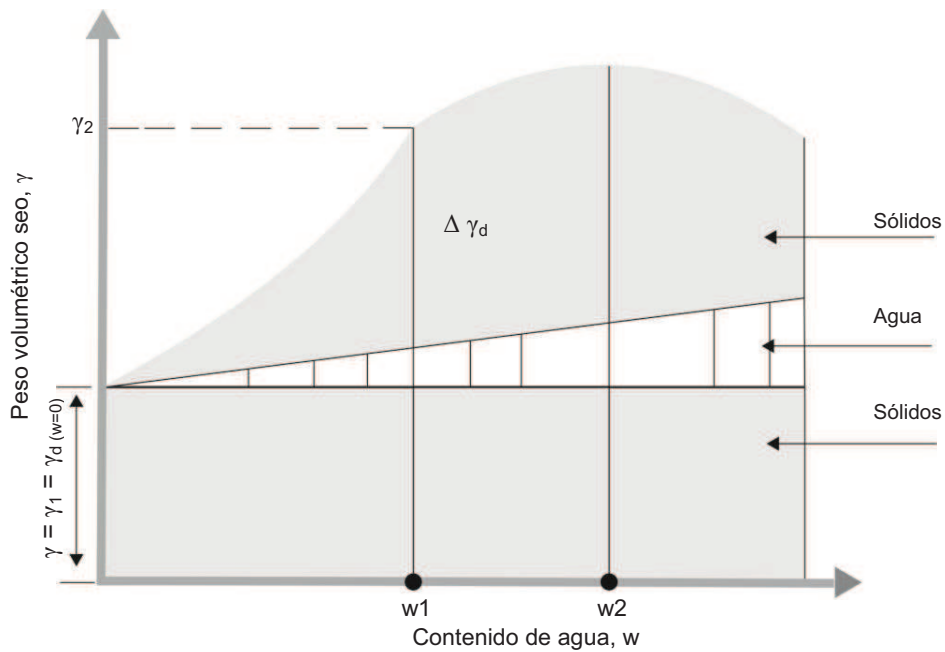


Figura 2.3. Diagrama esquemático del proceso de compactación (Das, 2004).

La curva de pesos secos (curva compactación). Proctor muestra los resultados obtenidos de la compactación de una arena arcillosa en la Figura 2.4 (los pesos volumétricos están expresados en lb/ft^3) bajo un proceso mismo compactación para diferentes contenidos de agua. Los pesos volumétricos húmedos son graficados con su correspondiente contenido de agua. La curva obtenida la denomina *curva de pesos compactados*; también obtiene los pesos volumétricos secos por medio del contenido de agua y la denomina *curva de pesos secos* (curva compactación con se conoce en la actualidad). Por otro lado, determina el porcentaje vacíos de cada muestra después de haber sido compactada y la curva obtenida la denomina curva de porcentaje de vacíos. Las curvas de pesos compactados y de porcentaje de vacíos las empleó como referencia, siendo la curva de pesos secos la empleada para mostrar las características de compactación en los suelos.

Proctor determinó la plasticidad de los suelos compactados midiendo su resistencia a la penetración, por medio de la fuerza necesaria para poder

penetrar la muestra $\frac{1}{2}$ " (1.27 mm) por segundo con un vástago de 0.10 in² (0.64 cm²) de área.

De lo anterior observó que a pesar de obtener pesos volumétricos iguales a diferentes contenidos de humedad, la plasticidad se ve considerablemente afectada, es decir la resistencia friccionante del suelo es determinada por el contenido de agua. Por otro lado, se constata que el porcentaje de vacíos llega a su valor mínimo en el máximo peso volumétrico alcanzado y por ende es la condición más impermeable para dicho suelo. Finalmente ratifica el procedimiento para limitar el reblandecimiento en las presas, puesto que al controlar el peso volumétrico seco máximo de laboratorio con el alcanzado en campo, se asegura que el porcentaje de vacíos será el mínimo y en consecuencia la filtración de agua sea mínima.

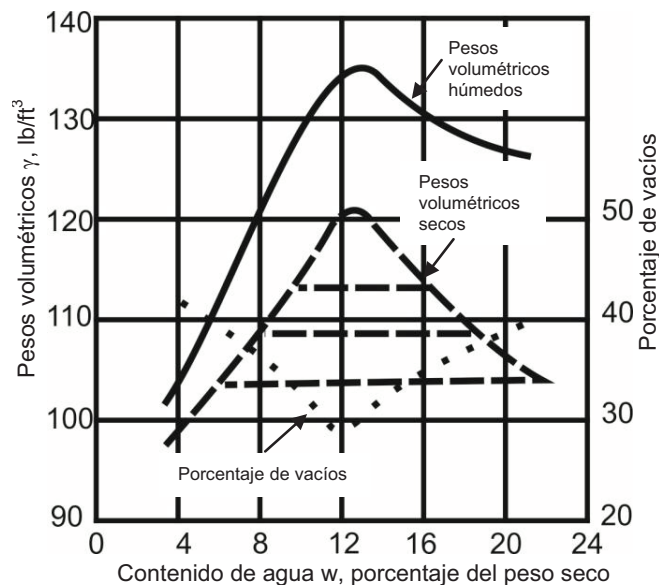


Figura 2.4. Efecto del contenido de agua en suelos compactados.

Energía de compactación. En el segundo artículo de Proctor llamado "Description of Field and Laboratory Methods", se describe el proceso de compactación para laboratorio y que es conocido en la actualidad como prueba Proctor estándar (dicho procedimiento está descrito en el capítulo III).

Proctor realizó 3 diferentes tipos de compactación con arena arcillosa. Los resultados obtenidos se presentan en la Figura 2.5. La curva A representa la máxima compactación alcanzada en campo con la “pata de cabra”, la curva B la obtuvo con un equipo más ligero y finalmente la curva C se obtuvo de la compactación en laboratorio.

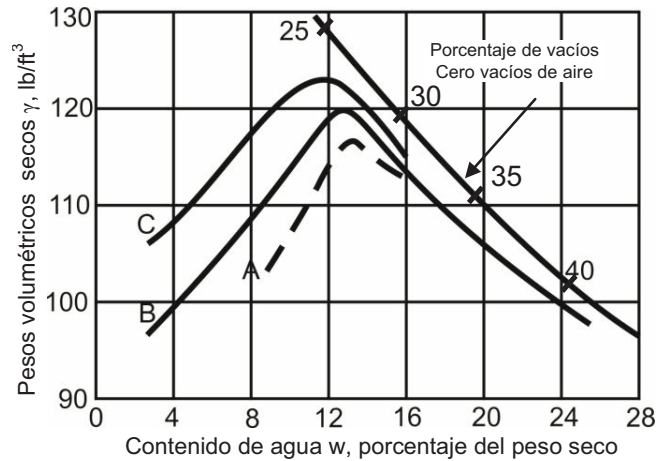


Figura 2.5. Efecto de la compactación con equipos (A) ligeros, (B) medianos y (C) pesados, porcentaje de vacíos y grado de saturación.

En la Figura 2.5 se observa la curva de “Cero vacíos de aire”, en la cual se asume que el grado de saturación del suelo es de 100%. La curva de cero vacíos se define por medio de la densidad relativa de sólidos.

De lo anterior Proctor define que los materiales compactados en ningún caso alcanzan el 100% de grado de saturación. Esto es debido a que no todos los vacíos son llenados por el agua (como ya se analizó en el efecto del agua en la compactación). También concluye que al aumentar la energía de compactación aumentan los pesos volumétricos y la humedad óptima disminuye. Por otro lado define que es posible tener los mismos resultados compactando con un equipo ligero que con un equipo más pesado, siempre y cuando se realice con un apropiado control en el contenido de agua.

Debido a que Proctor había establecido un procedimiento de compactación simple y eficaz de laboratorio, fue de amplio uso, sin embargo, durante la Segunda Guerra Mundial, se observó que el procedimiento era ineficaz para la construcción de aeropistas debido al aumento de carga de las nuevas aeronaves (TRB, 1990). Por lo anterior se aumentó la energía de compactación; en el ensaye Proctor estándar la energía de compactación es de $600 \text{ kN}\cdot\text{m}/\text{m}^3$ y para la Proctor modificada es de $2700 \text{ kN}\cdot\text{m}/\text{m}^3$. El incremento de la energía se logró aumentando el número de capas a compactar, el número de golpes y el peso del pisón así como la altura de caída.

Tipo de suelo. Proctor determinó las curvas de compactación para diferentes tipos de suelo; las densidades relativas variaban de 2.68 a 2.76. En la Figura 2.6 se muestran sus resultados.

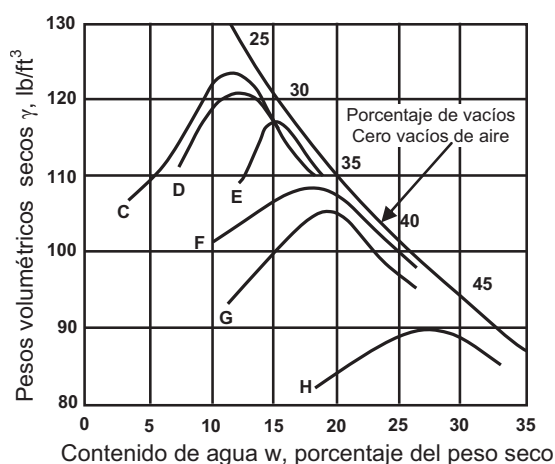


Figura. 2.6. Curva compactación para diferentes tipos de suelos, (C) obtenida de la Figura 2.4, (D) grava limosa, (E) y (G) suelos arcillosos y (F) y (H) arcilla de California.

Proctor señala, que bajo un mismo procedimiento de compactación, existe una gran diferencia en el contenido de agua para poder alcanzar el peso volumétrico máximo para el suelo H en comparación con el suelo D, esto se debe a que en el suelo más fino la cantidad de agua por cubrir a las partículas es mucho mayor que en el suelo que es más granular. Cabe mencionar que en la Figura

2.6 Proctor asume una misma densidad para poder ejemplificar la ubicación de las diferentes curvas.

Por otro lado, la distribución y forma de las partículas, la densidad de los sólidos, la cantidad y tipo de minerales que conforman el suelo, son las características que determinan la curva compactación (Braja, 2007). Lee y Suedkamp (1972, citado por Braja, 2007), determinaron 4 tipos principales de curvas en base al estudio de 35 diferentes tipos de suelos, los cuales son presentados en la Figura 2.7 y son resumidos en la Tabla 2.1.

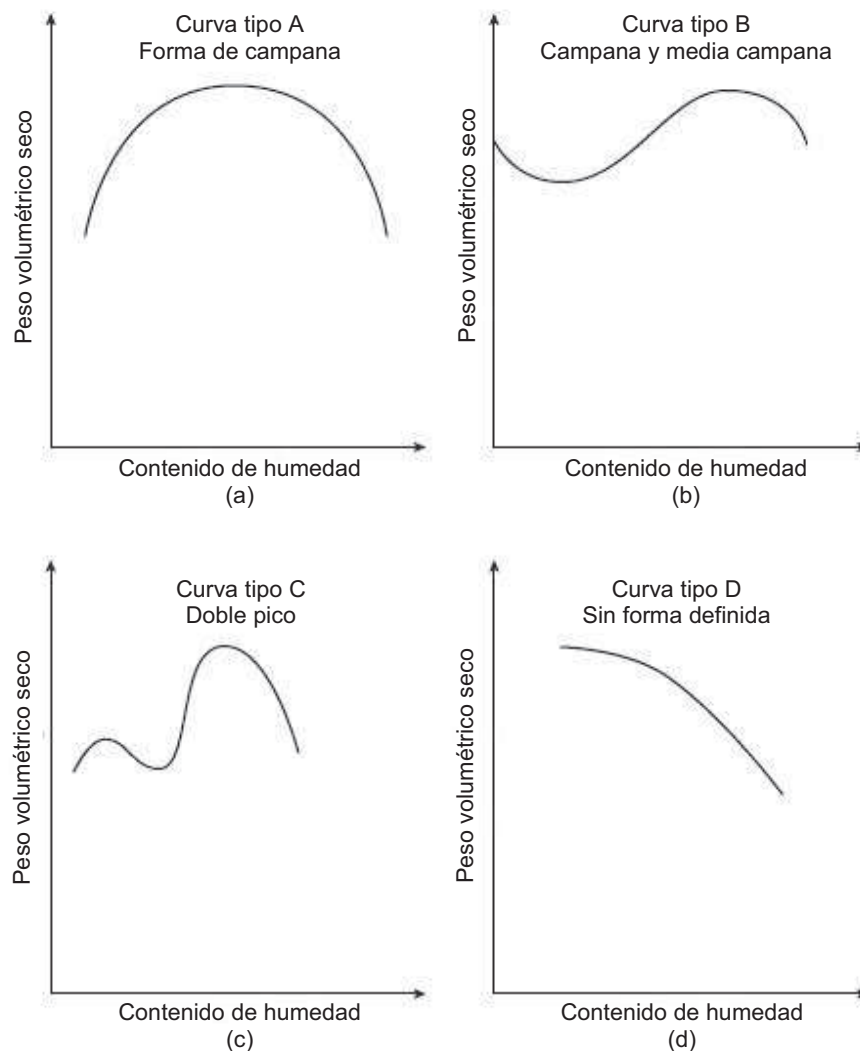


Figura 2.7. Diferentes tipos de curvas, (a) Forma de campana, (b) Campana y media campana, (c) Doble pico y (d) Sin forma definida.

Curva tipo	Límite líquido, %
A	30 – 70
B	Menor a 30
C	Menor a 30 y mayor a 70
D	Mayor a 70

Tabla 2.1. Tipos de curvas en función del límite líquido.

Lee y Suedkamp (1972, citado por Braja, 2007) establecen los diferentes tipos de curvas en función al límite líquido que presente el suelo y mencionan que los tipos C y D no son muy comunes.

Determinación del grado de compactación en campo. Proctor define en su artículo la forma en la cual se puede determinar el desarrollo de la compactación en campo. Define que una vez terminado el proceso de compactación se debe retirar el material superior de la capa, posteriormente se realiza un sondeo de 8" (203.2 mm) de diámetro aproximado y de profundidad de 12" (304.8 mm). El material extraído se pesa y se determina su contenido de humedad para obtener el peso seco del suelo, a continuación se determina el volumen del sondeo vertiendo arena fina seca y se obtiene el peso suministrado, por medio del peso volumétrico de la arena se determina el volumen. Finalmente se define el peso volumétrico del cociente del peso seco del material y el volumen. El peso volumétrico seco se compara con el peso volumétrico seco máximo obtenido en laboratorio.

Finalmente Proctor realizó en los últimos dos artículos pruebas enfocadas a la construcción de presas de tierra, dichos estudios no tienen relevancia conforme al enfoque de la presente tesis.

2.2. Compactador giratorio

El método más empleado para determinar las características de compactación es el ensaye Proctor, sin embargo como se ha visto, los estudios realizados por

Proctor estaban enfocados desde un inicio en la construcción de presas de tierra evitando la pérdida de estabilidad por la saturación del suelo posterior a la compactación. Por tal motivo, han surgido nuevas tendencias y tecnologías enfocadas a realizar ensayos de compactación en el laboratorio lo más apegadas a lo que se realiza en campo.

El Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos encontró que las pruebas de compactación por impactos eran inadecuadas para simular las condiciones de compactación de campo, particularmente para suelos no cohesivos. Como consecuencia, las carreteras estaban experimentando asentamientos excesivos en la base o en la sub-rasante. Estos asentamientos se presentaban por la densificación que estaban provocando las cargas del tránsito. En respuesta a lo anterior, se llevaron a cabo investigaciones sobre procedimientos de compactación mejorados para evitar los problemas ya mencionados. Uno de los procedimientos propuestos fue el de compactación con equipo giratorio (Ping, et al., 2003; Milberger y Dunlap, 1966). Este equipo se utilizó en esta investigación.

Este equipo fue diseñado para compactar mezclas asfálticas pero en los últimos años se ha utilizado en estudios sobre compactación de suelos (Ping, et al., 2003; Milberger y Dunlap, 1966; Lee et al., 2005, entre otros).

El equipo es capaz de producir ángulos de giro entre 0.02 y 3 grados, velocidades de giro de hasta 60 giros por minuto y presión vertical máxima de 999 kPa; el número de giros máximo es de 999.

Uno de los parámetros que reporta el compactador giratorio es el esfuerzo de corte. A continuación se presentan los principios de cómo este valor es obtenido durante el proceso de compactación.

De acuerdo con lo publicado por Smith y Santi (2004), el diagrama esquemático de las componentes de compactador son las que se muestran en la Figura 2.8.

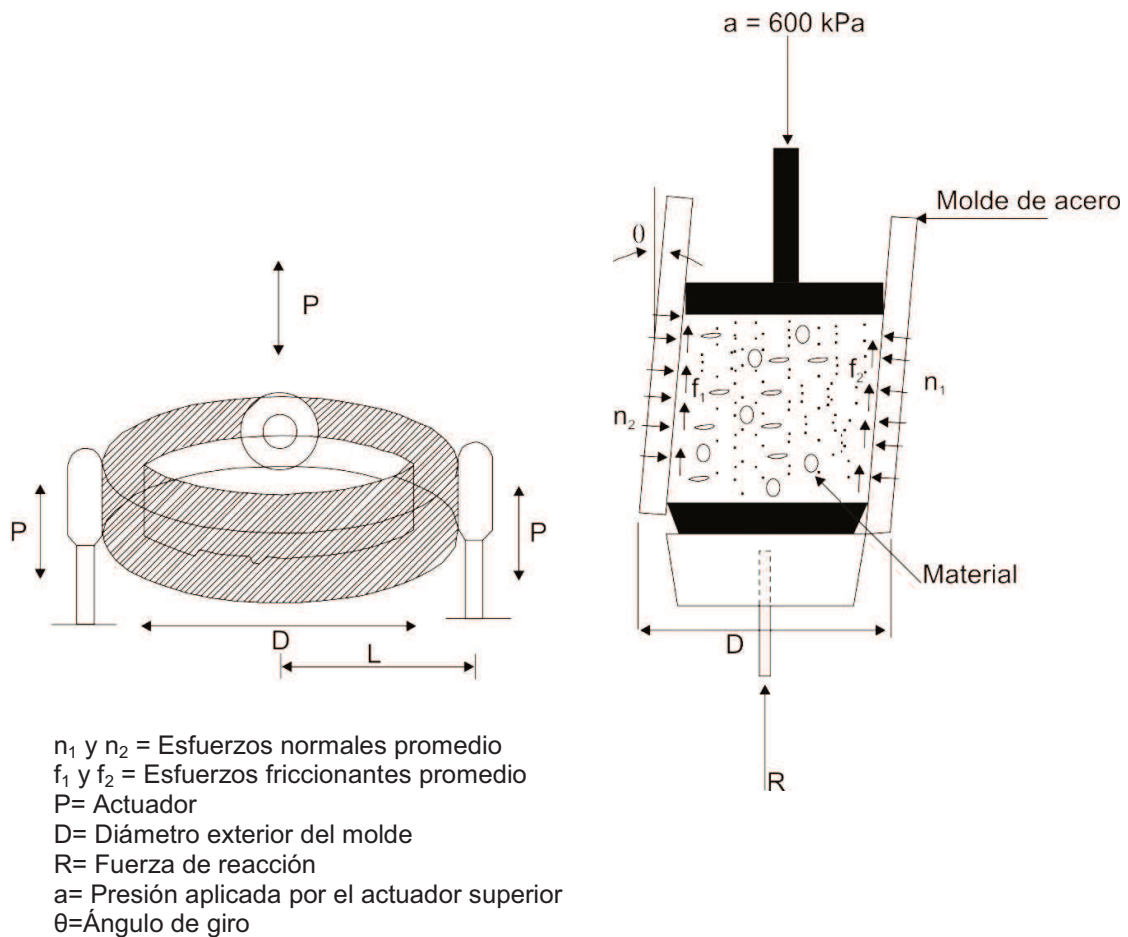


Figura 2.8. Diagrama esquemático de las componentes del compactador (Smith y Santi, 2004)

Para el análisis de esfuerzos durante la compactación se realiza como sigue (Smith y Santi, 2004):

Considere un espécimen inclinado un cierto ángulo, donde el actuador P_1 es aplicado a su valor máximo (la amplitud de la fuerza senoidal). Los puntos de aplicación de las fuerzas en la parte inferior de la placa se muestran en la Figura 2.9.

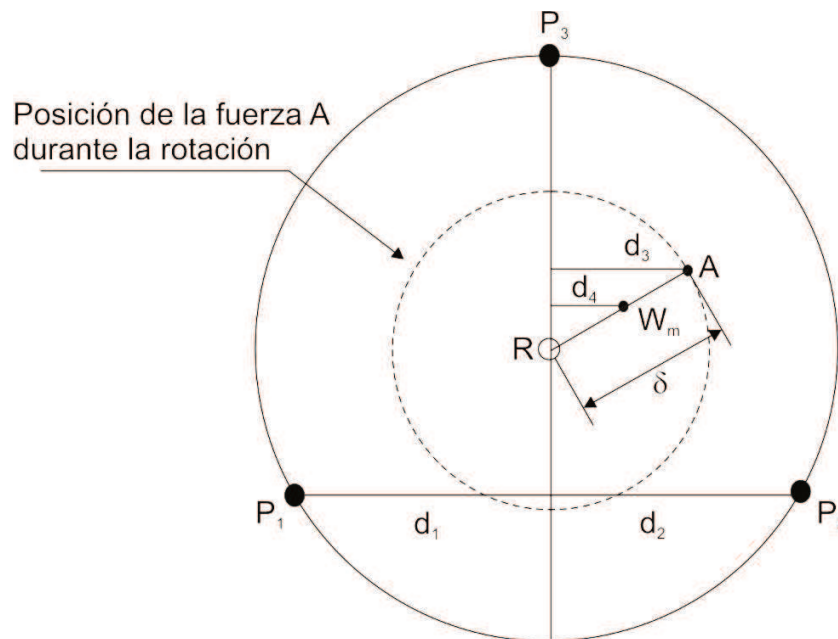


Figura 2.9. Vista en planta de las fuerzas que actúan en el espécimen y el molde (Smith y Santi, 2004).

La fuerza A es el resultado de la presión “a” aplicada por el actuador superior durante el proceso de compactación. Como se observa de la Figura 2.9, el peso de la muestra W_m y la fuerza A actúan en diferentes puntos con respecto al centroide debido a la rotación.

Haciendo la sumatoria de momentos con respecto a la línea P_3 -R, igualando a cero y despejando para P_2 , se obtiene la ecuación 2.1.

$$P_2 = \frac{P_1 d_1 + A d_3 + W_m d_4}{d_2} \quad (2.1)$$

Donde:

$$d_3 = \delta \sin \pi/3$$

$$\delta = h \tan \theta$$

θ = Ángulo de giro

h = Altura del espécimen

$$d_4 = \frac{1}{2}(d_3)$$

Por simetría, P_2 y P_3 son iguales cuando P_1 está en su amplitud (Figura 2.10). P_1 se mide con la celda de carga y P_2 y P_3 se determinan con la ecuación (2.1).

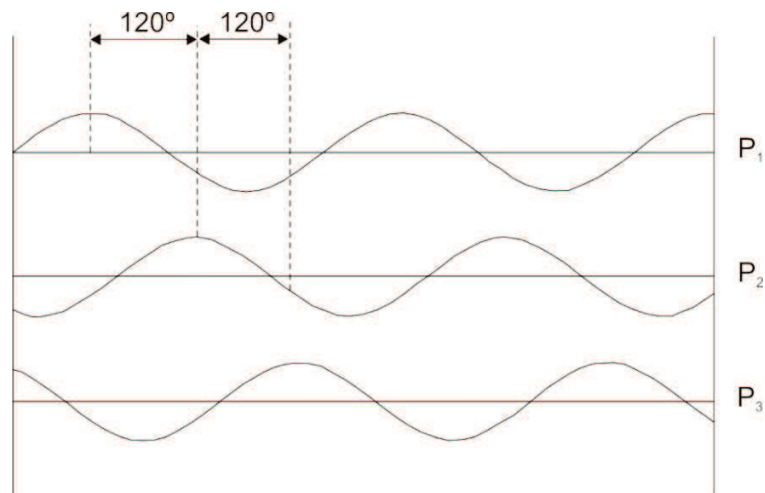


Figura 2.10. Fuerzas en los actuadores actuando con una onda senoidal desfasada 120° .

El esfuerzo de corte se calcula a la mitad del espécimen tomando en cuenta la mitad superior del espécimen como lo indica la Figura 2.11.

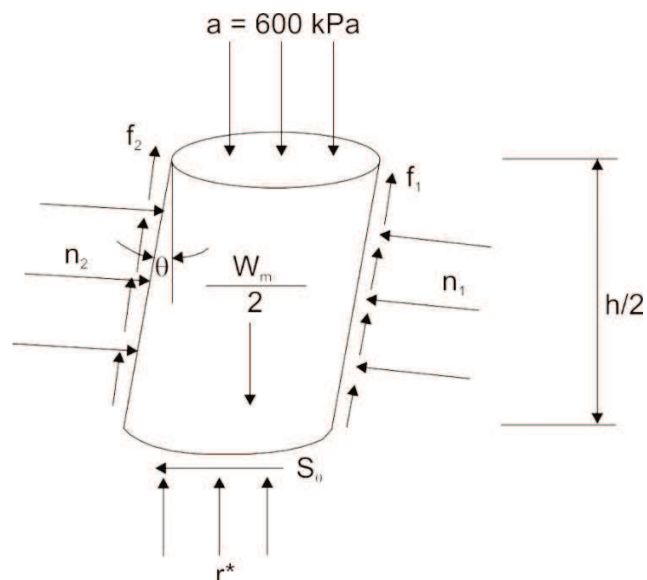


Figura 2.11. Fuerzas que actúan en el espécimen y el molde.

Haciendo la suma de fuerzas en la dirección horizontal se obtiene que:

$$S_{\theta} = (N_2 - N_1) \cos \theta + (F_1 + F_2) \operatorname{sen} \theta \quad (2.2)$$

Donde:

N_1 y N_2 = Fuerzas normales

F_1 y F_2 = Fuerzas friccionantes

Las fuerzas normales y friccionantes se calculan como:

$$N_1 = \pi r \frac{h}{2} n_1 \quad (2.3)$$

$$N_2 = \pi r \frac{h}{2} n_2 \quad (2.4)$$

$$F_1 = \pi r \frac{h}{2} f_1 \quad (2.5)$$

$$F_2 = \pi r \frac{h}{2} f_2 \quad (2.6)$$

Donde:

n_1 y n_2 = Esfuerzos normales promedio

f_1 y f_2 = Esfuerzos friccionantes promedio

r^* = Presión vertical actuando en la parte inferior del espécimen

Al llevar a cabo la sumatoria de fuerzas en la dirección vertical se tiene que:

$$R^* = \left[A + \frac{W_m}{2} \right] - (F_1 + F_2) \cos \theta + (N_1 - N_2) \operatorname{sen} \theta \quad (2.7)$$

Donde:

R^* = Fuerza que actúa en la parte inferior del espécimen

A = Fuerza vertical aplicada (constante)

W_m = Peso del espécimen

R^* no se localiza al centro del espécimen debido al ángulo aplicado (Figura 2.12). Si se calculan los momentos con respecto a O se tiene otra expresión para R^* :

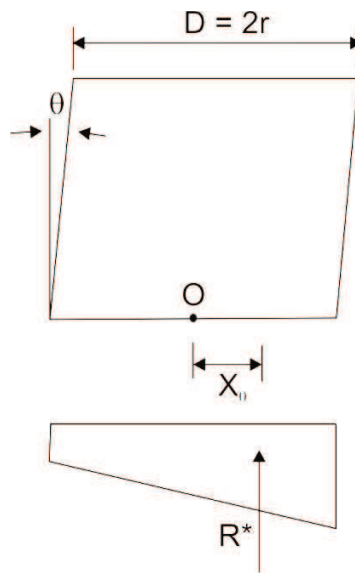


Figura 2.12. Localización de la resultante de las fuerzas verticales localizada en la parte inferior de la mitad del espécimen analizado.

$$R^* = \frac{1}{X_\theta} \left[(N_2 - N_1) \frac{h}{4 \cos \theta} - (N_2 + N_1) r \sin \theta + (F_2 - F_1) r \cos \theta + \left(A + \frac{W_m}{2} \right) \frac{h}{2} \tan \theta \right] \quad (2.8)$$

La Figura 2.13 muestra el diagrama de cuerpo libre del molde. Tomando en consideración la suma de las fuerzas verticales se tiene que:

$$\sum P - W_d = 2(N_1 - N_2) \sin \theta + 2(F_1 + F_2) \cos \theta \quad (2.9)$$

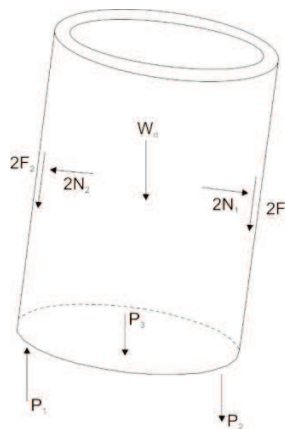


Figura 2.13 Diagrama de cuerpo libre del molde.

Manipulando las ecuaciones (2.7), (2.8) y (2.9) se obtienen las siguientes dos expresiones:

$$N_2 - N_1 = \frac{\left(A + \frac{W_m}{2}\right) \left[X_\theta - \frac{h}{2} \tan \theta\right] - \frac{1}{2} [\Sigma P - W_d] \left(X_\theta - \frac{r}{\mu} \tan \theta\right)}{\frac{h}{4 \cos \theta} + \mu r \cos \theta - r \frac{\text{sen}^2 \theta}{\mu \cos \theta}} \quad (2.10)$$

$$N_1 + N_2 = \frac{\Sigma P - W_d}{2\mu \cos \theta} + (N_2 - N_1) \frac{\tan \theta}{\mu} \quad (2.11)$$

Si se sustituye la ecuación (2.10) en la ecuación (2.11) se obtiene la ecuación para el cálculo de la fuerza de corte como sigue:

$$S_\theta = (N_2 - N_1) \cos \theta + \frac{1}{2} (\Sigma P - W_d) \tan \theta + \frac{(N_2 - N_1) \text{sen}^2 \theta}{\cos \theta} \quad (2.12)$$

El término $(\text{sen}^2 \theta) / (\cos \theta)$ es muy pequeño por lo que puede despreciarse. Entonces, la ecuación final de la fuerza de corte es:

$$S_\theta = (N_2 - N_1) \cos \theta + \frac{1}{2} (\Sigma P - W_d) \tan \theta \quad (2.13)$$

Para obtener el esfuerzo de corte en cualquier momento sólo se divide por el área transversal.

Como se ha mencionado, el compactador giratorio proporciona el valor del esfuerzo de corte durante la compactación. Dicho esfuerzo de corte es con el cual se produce la densificación del material y no el que provocaría un estado de falla en el suelo compactado (García, 2013).

Como se verá posteriormente, el incremento en la presión de confinamiento hace incrementar los esfuerzos de corte, puesto que las partículas deberán vencer fuerzas de corte mayores para poder densificarse.

2.2.1. Factores que influyen en la compactación con el equipo giratorio.

Existen varios factores que afectan la compactación con equipo giratorio, entre los que se encuentran: el ángulo de giro, la presión de confinamiento, la velocidad de giro, el número de giros, etc. A continuación se discute cada uno.

Ángulo de giro. Durante el desarrollo de la metodología de diseño de mezclas asfálticas SUPERPAVE, el Instituto del Asfalto llevó a cabo varios estudios sobre los factores que afectan la densificación de la mezcla cuando ésta se compacta en el equipo giratorio. Se llegó a la conclusión que la densidad de la mezcla asfáltica depende en mayor medida del ángulo de giro; por lo que la norma AASHTO T312 menciona que durante el proceso de compactación se debe mantener un ángulo entre $1.25 \pm 0.002^\circ$ (sin embargo, lo anterior aplica a mezclas asfálticas). Para muestras de suelo no debe ser mayor a 1.25° por tener menor rigidez que el material de mezcla asfáltica (Ping, et. al., 2003). Para el compactador giratorio SERVOPAC no debe ser el ángulo de giro menor a 1.0° puesto que necesitaría ajustar los controles para una mejor respuesta. Con un ángulo de giro entre 1.0° y 2.0° la relación de vacíos es más estable que cuando se emplean grados de giro menor a 1.00° .

Presión de confinamiento. La presión con la que se compacta está relacionada con la presión aplicada por el equipo compactador que se utilizará en el campo y con la presión a la que estará sujeto el suelo durante el paso del tránsito. Para el caso de mezcla asfáltica, se observó que el confinamiento tiene poco efecto en la densidad que se obtiene (Huber, et al. 1996, citado por Browne, 2006) pero para suelos, la presión sí tiene efecto. Por ejemplo, en el estudio de Browne, (2006), indica que a medida que la presión de confinamiento se incrementa, la densidad también muestra el mismo efecto, como se muestra en la Figura 2.14. En esta misma figura también se indica el peso volumétrico seco máximo obtenido en la prueba Proctor estándar y modificada; las condiciones para las cuales se obtiene el $\gamma_{dm\acute{a}x}$ de la Proctor

estándar es 600 kPa de presión de confinamiento y 400 giros aproximadamente; en esta prueba para ningún caso se alcanzó el peso volumétrico seco máximo obtenido de la prueba Proctor modificada.

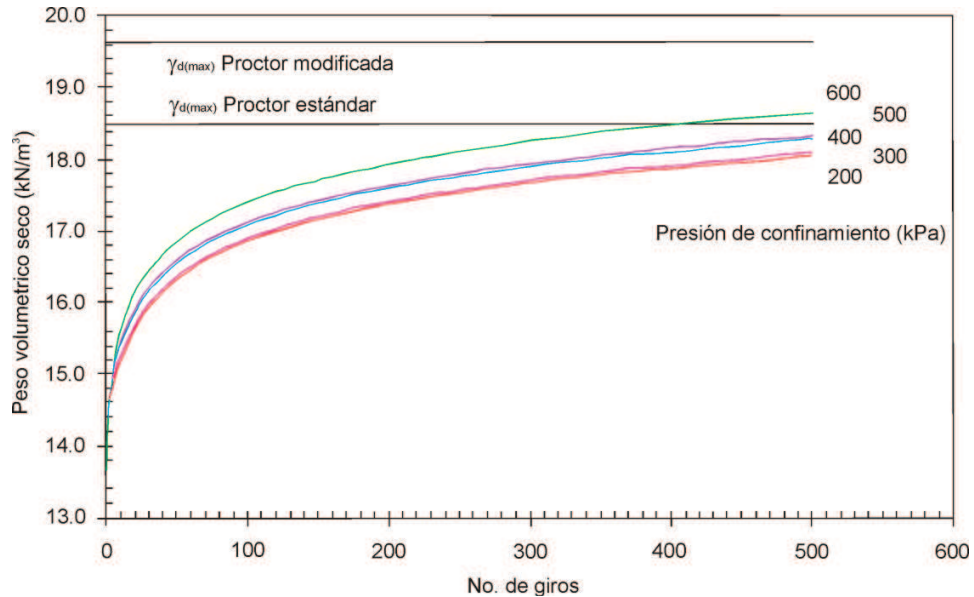


Figura 2.14. Efecto de la presión de confinamiento en el peso volumétrico seco (Browne, 2006).

Velocidad de rotación. Ping, et. al. (2003), realizó estudios en el suelo A-2-4 (arena limosa), donde se mantuvieron todos los parámetros constantes mientras que sólo se modificó los giros por minuto de 10, 20 y 30. Los resultados se presentan en la Figura 2.15, donde se observa la poca variación en el peso volumétrico seco.

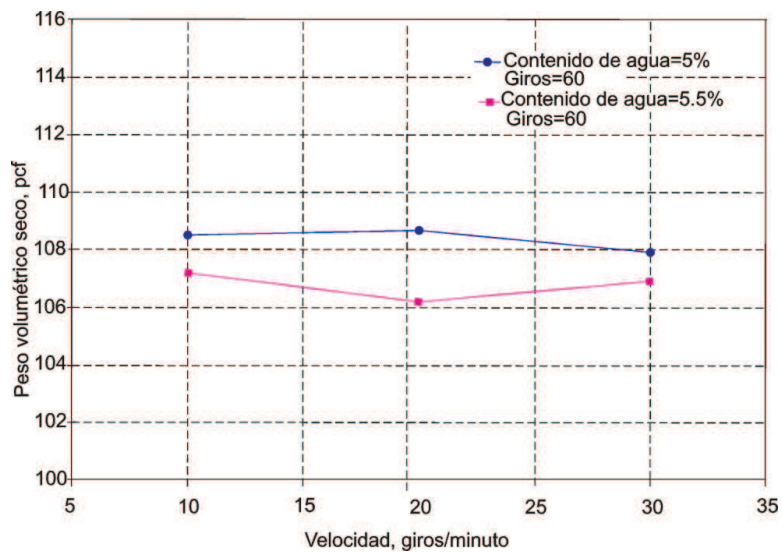


Figura 2.15. Efecto de la variación en el peso volumétrico a diferentes velocidades, giros/min.

Número de giros. En base a la Figura 2.14, se observa claramente que para los primeros 200 giros se alcanza la mayor densificación del suelo, mientras para giros entre 200 y 500 la compactación ya no es tan significativa.

2.2.2. Resultados reportados en literatura sobre compactación de suelos con equipo giratorio.

Lee, et. al., (2005), realizó un estudio donde compara las propiedades mecánicas de un suelo compactado por medio del ensaye Proctor, con el equipo giratorio (Servopac) y los resultados obtenidos en campo de la construcción de una carretera en Pusan, Korea. Las propiedades mecánicas que determinó fueron: la resistencia a la compresión no confinada, cohesión y módulo elástico.

Se realizó el estudio para dos tipos de suelos, cuyas características se presentan en la Tabla 2.2.

Descripción	Prueba	SM	SW
Gravedad específica	Gravedad específica	2.70	2.65
Límites de Atterberg	Límite líquido	28.7%	N.P.
	Límite plástico	23.9%	N.P.
	Índice plástico	4.8%	INAP.
Granulometría	Tamaño máximo	75 mm	4.75 mm
	D ₁₀	0.028 mm	0.180 mm
	D ₃₀	0.270 mm	0.670 mm
	D ₆₀	3.700 mm	2.100 mm
	C _u	132.0	11.67
	C _c	1.00	1.19

Tabla 2.2. Características de los suelos.

La preparación de los especímenes se llevó a cabo por medio de impactos y de acuerdo a lo establecido en las pruebas ASTM. Esto se realizó para dos casos, Proctor estándar (método A) y Proctor modificada (método D). En campo, el suelo fue compactado con tres diferentes equipos: rodillo vibratorio, rodillo tipo tándem, y compactador neumático para el rodillo vibratorio. El autor determinó un esfuerzo de compactación aproximado de 600 kPa para el rodillo vibratorio, mientras que para el compactador neumático y el rodillo tipo tándem determinó dicho esfuerzo en 400 kPa, por lo cual preparó las muestras en el compactador giratorio con presiones de confinamiento de 400 y 600 kPa. Para comparar utilizó las muestras de campo compactadas con el rodillo vibratorio.

La compresión no confinada se realizó conforme a la norma ASTM 2166, de donde se obtuvieron el módulo elástico no drenado, resistencia máxima y cohesión. De los datos obtenidos (Tabla 2.3), se concluyó que los resultados obtenidos de la compactación en campo y los obtenidos con el compactador giratorio con 600 kPa, son similares, mientras que los resultados obtenidos del ensaye Proctor son más altos.

Descripción	Compactación en campo	Compactador giratorio		Compactación Proctor	
		400 kPa	600 kPa	Método (A)	Método (D)
Suelo SM					
Resistencia máxima (kPa)	114	135	119	160	677
Cohesión (kPa)	57	68	60	80	339
E ₅₀ (MPa)	5.54	2.38	5.72	1.93	1.84
Suelo SW					
Resistencia máxima (kPa)	22.1	28.55	23.48	38.92	79.33
Cohesión (kPa)	10.7	14.27	11.74	19.46	39.66
E ₅₀ (MPa)	0.74	1.04	0.79	0.95	1.35

Tabla 2.3. Comparativa entre los diferentes métodos de compactación.

Por otro lado, uno de los estudios más completos es el realizado por Ping et. al., (2003). Estos autores llevaron a cabo un estudio de campo y laboratorio sobre compactación de suelos. En el año 1999 y 2000 obtuvieron los pesos volumétricos y contenidos de agua de materiales de subrasante en tres tramos de carretera que se construyeron en Florida, Estados Unidos. Para la evaluación de los pesos volumétricos de campo, el material de subrasante se compactó con diferentes contenidos de agua y con diferente número de pasadas de los equipos de compactación.

Con respecto a los estudios de laboratorio, se determinaron las curvas de compactación con el método de impactos, vibratorio y giratorio. En este último se consideraron variables como el ángulo de giro, la presión de confinamiento, el número de giros y la velocidad de aplicación de los giros. Las variables consideradas fueron las siguientes:

- Ángulo de giro de 1 a 1.25 grados.
- Presión de confinamiento: 100, 200, 300, 400 y 500 kPa.
- Número de giros: 30, 60 y 90.
- Velocidad: 10, 20 y 30 giros por minuto.

En las Figuras 2.16 y 2.17 se muestran algunos de los resultados que se obtuvieron en su estudio.

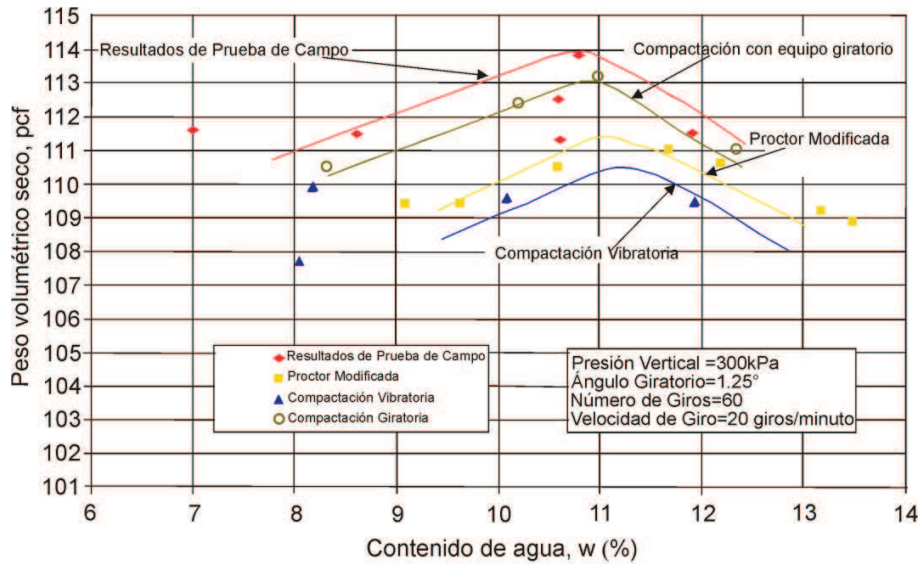


Figura 2.16. Curvas de compactación de laboratorio y campo obtenidos en la Carretera Thomasville (suelo A-3, SP) (Ping et. al., 2003).

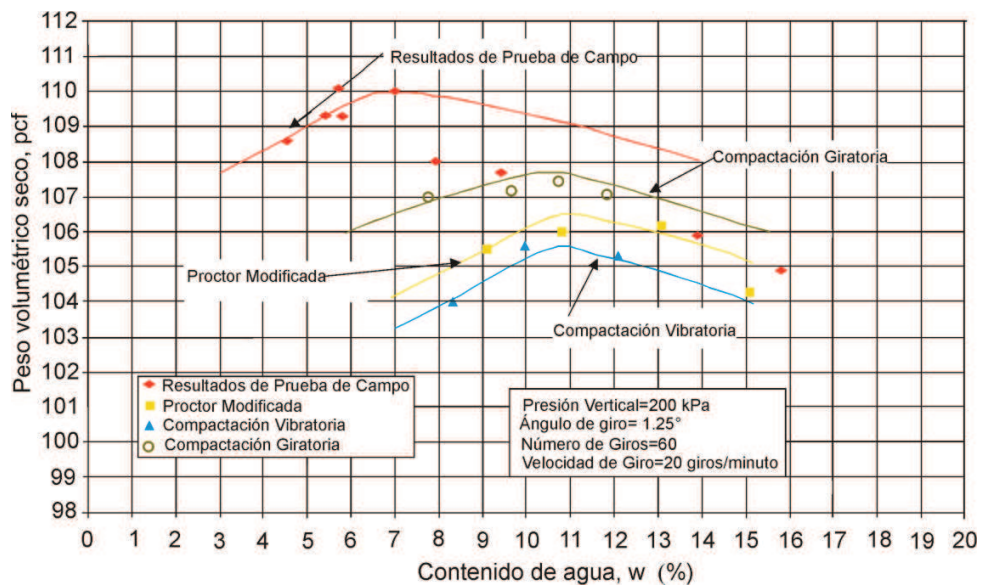


Figura 2.17. Curvas de compactación de laboratorio y de campo para la Carretera Sun Coast (suelo A-3, SP) (Ping et. al., 2003).

De las dos gráficas anteriores se observa una diferencia importante entre los pesos volumétricos de campo y los obtenidos con la prueba de compactación Proctor modificada. Para el caso del suelo de la carretera Thomasville, la curva de compactación obtenida con el equipo giratorio está más cercana a la de campo pero no así en el caso del suelo Sun Cost; sin embargo, la diferencia en estas pruebas es que el primer suelo se compactó a 300 kPa de presión confinamiento y la segunda a 200 kPa (Ping et. al., 2003).

Otro de los resultados interesantes que se encontraron en este estudio fue que el peso volumétrico de campo se replica con aproximadamente 90 giros, 200 kPa de presión de confinamiento y un ángulo de giro de 1.25 (Figura 2.18).

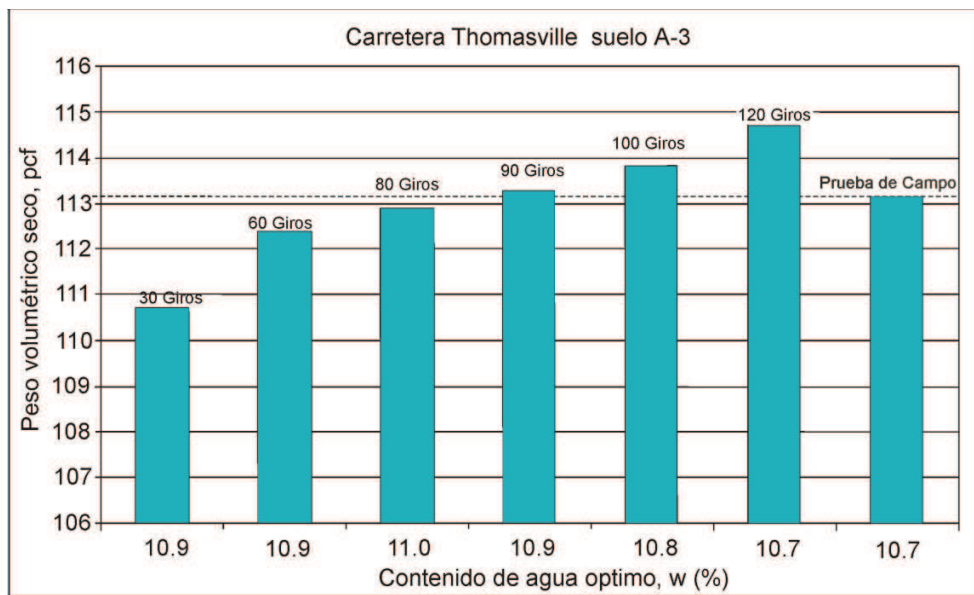


Figura 2.18. Selección del número de giros crítico.

Browne, (2006) llevó a cabo otro estudio en el cual comparó las curvas de compactación Proctor estándar y Proctor modificada con datos de compactación obtenidos con equipo giratorio. En su investigación estudió cuatro suelos clasificados como A-1-a (GW o GP), A-3 (SP), A-4 (CL) y A-7-6 (CH) según el sistema de clasificación AASHTO (SUCS) (Tabla 2.4); estos suelos se estudiaron en condiciones secas y a varios contenidos de agua. Para el primer

caso, las variables que se utilizaron fueron: un ángulo de giro de 1.25° , la velocidad fue de 30 giros/minuto, 500 giros y las presiones de confinamiento fueron de 200, 300, 400, 500 y 600 kPa. Para el segundo caso sólo se utilizaron presiones de confinamiento de 200 y 600 kPa y las otras variables fueron las ya mencionadas. Para los suelos finos se compactaron 4 000 g y para los granulares 4 500 g.

Las propiedades de los suelos se resumen en la Tabla 2.4. Como se puede observar de las propiedades, los tipos de suelos estudiados cubren un rango amplio, es decir, van desde suelos finos hasta gravas. Además, el contenido de material fino va desde muy bajo a alto, por lo que se espera que el comportamiento del suelo sea muy diferente.

Tipo de suelo	Límites de Atterberg			Pasa la malla No. 200	G_s	Proctor estándar		Procor modificada	
	LL (%)	LP (%)	IP (%)			w_{opt} (%)	γ_{dmax} (kN/m ³)	w_{opt} (%)	γ_{dmax} (kN/m ³)
A-1-a	NP	NP	NP	3.5	2.68	17.45	9.30	18.64	8.7
A-3	NP	NP	NP	7.5	2.63	17.45	12.00	18.39	11.0
A-4	29.7	7.9	21.8	57.4	2.66	16.89	16.40	18.47	14.0
A-7-6	83.7	23.9	59.8	65.1	2.65	15.10	19.35	16.30	16.5

Tabla 2.4. Propiedades de los suelos estudiados

Las Figuras 2.19 a 2.22 muestran algunos de los resultados en donde se observa el cambio en el peso volumétrico seco.

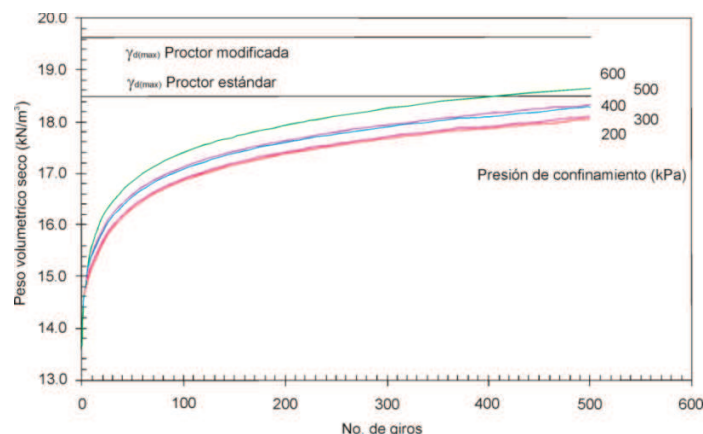


Figura 2.19. Suelo A-1-a (GW o GP) compactado seco y a diferentes presiones de confinamiento (Browne, 2006).

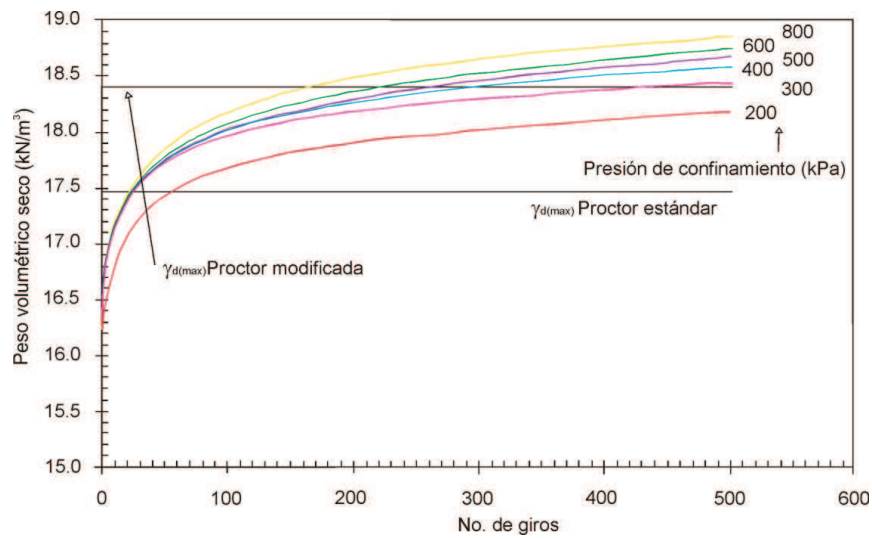


Figura 2.20. Suelo A-3 (SP) compactado seco y a diferentes presiones de confinamiento (Browne, 2006).

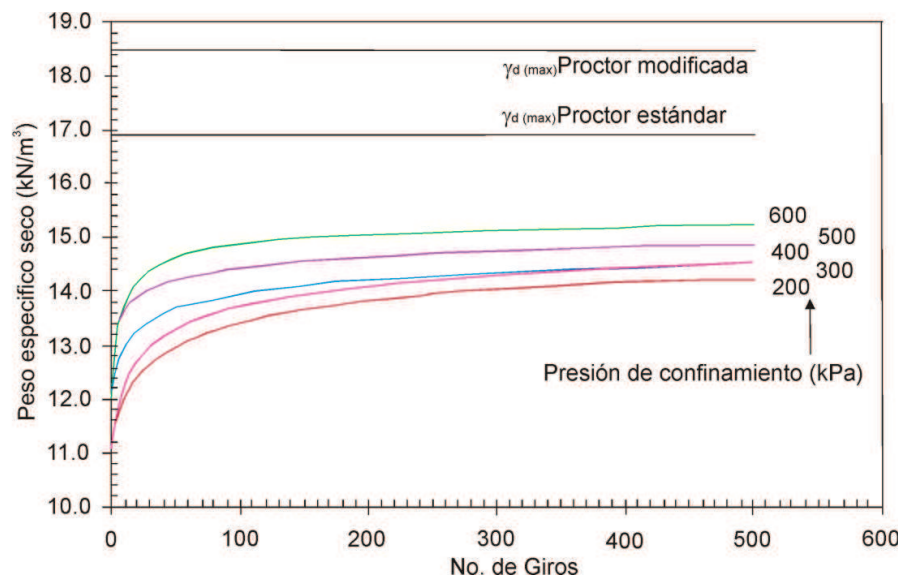


Figura 2.21. Suelo A-4 (CL) compactado seco y a diferentes presiones de confinamiento (Browne, 2006).

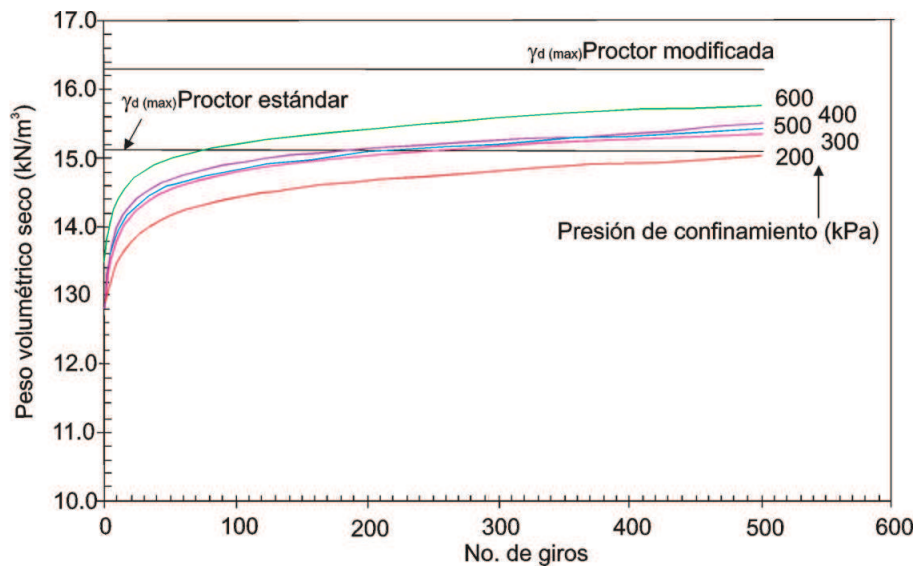


Figura 2.22. Suelo A-7-6 (CH) compactado seco y a diferentes presiones de confinamiento (Browne, 2006).

De las cuatro figuras anteriores se puede observar que el peso volumétrico seco de los materiales se incrementa a medida que el número de giros o la presión de confinamiento se incrementan (Browne, 2006). Los resultados corresponden a muestras que se compactaron en estado seco. Asimismo, se observa que para el suelo A-3 (SP), el peso volumétrico seco máximo tanto de la prueba Proctor estándar como el de la modificada se alcanzan con diferentes condiciones de número de giros y presiones de confinamiento. Para este mismo suelo, el peso volumétrico seco máximo de la curva de compactación Proctor estándar se puede lograr con presiones de confinamiento entre 300 y 800 kPa pero para un número de giros de aproximadamente 20.

Para el caso del suelo A-7-6 (CH) no se alcanza el peso volumétrico seco máximo de la prueba Proctor modificada, sólo se logra el de la prueba Proctor estándar. Es notable el hecho que el número de giros para alcanzar el peso volumétrico seco máximo se incrementa a medida que la presión de confinamiento disminuye (Figura 2.23).

Con respecto a las muestras que se compactaron a varios contenidos de agua, se obtuvieron los resultados mostrados en las Figuras 2.23 y 2.24. En la Figura 2.23 se distingue que para una presión de confinamiento de 200 kPa, el suelo requiere un menor número de giros para alcanzar el peso volumétrico de la prueba Proctor estándar si el contenido de agua se incrementa. En este caso, el peso volumétrico seco máximo de la Prueba Proctor modificada sólo se alcanza con un número de giros entre 450 y 500 y para un contenido de agua de 8.94%. Por otro lado, cuando las muestras se compactaron con una presión de confinamiento de 600 kPa, el peso volumétrico seco máximo de la prueba Proctor estándar se obtuvo para un número de giros bajo. Entonces, a mayor presión de confinamiento, menor será el número de giros requerido para lograr un cierto peso volumétrico (Figura 2.24).

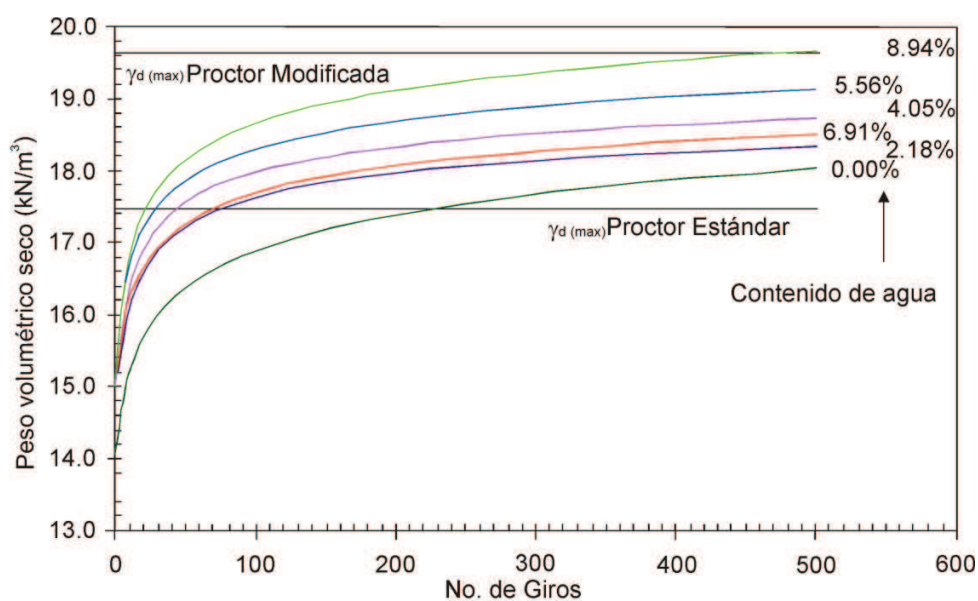


Figura 2.23. Muestras compactadas a diferentes contenidos de agua con una presión de confinamiento de 200 kPa (suelo A-1-a) (Browne, 2006).

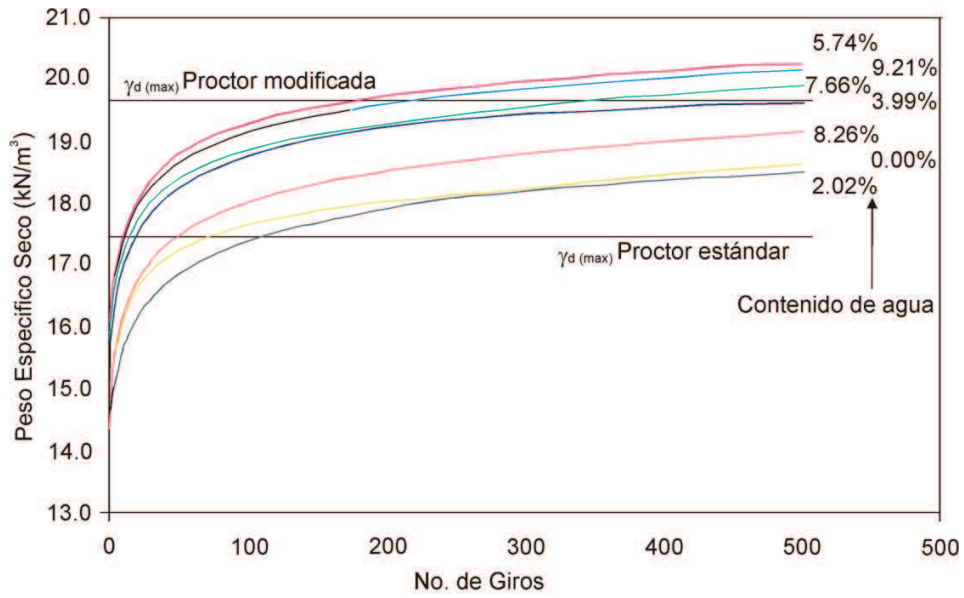


Figura 2.24. Muestras compactadas a diferentes contenidos de agua con una presión de confinamiento de 600 kPa (suelo A-1-a) (Browne, 2006).

Los resultados de las dos graficas anteriores también se pueden reportar en el espacio de compactación como lo muestran las Figuras 2.25 y 2.26.

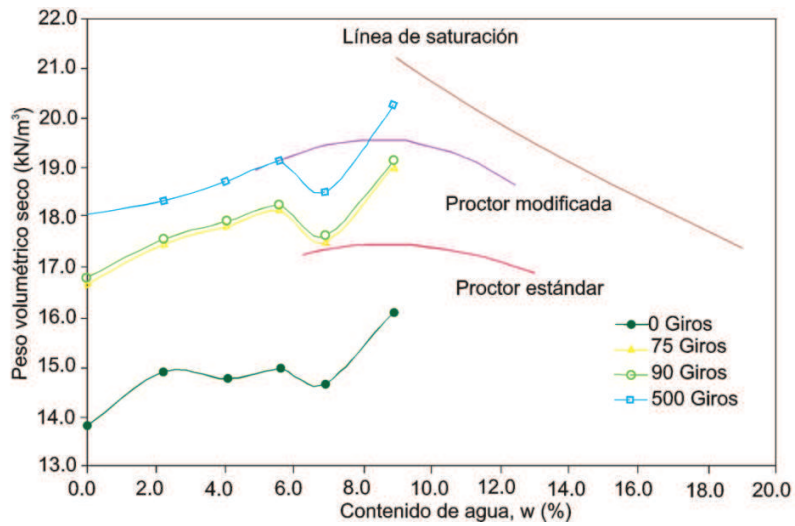


Figura 2.25. Curvas de compactación para 0, 75, 90 y 500 giros y una presión de confinamiento de 200 kPa (Browne, 2006).

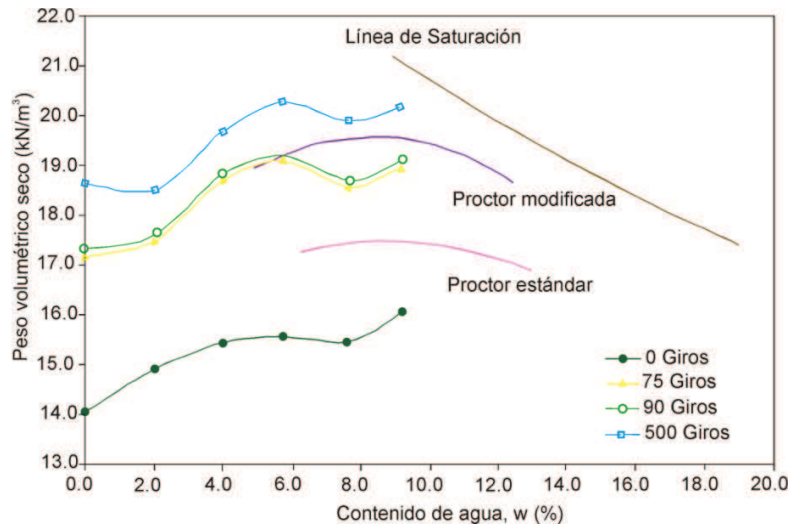


Figura 2.26. Curvas de compactación para 0, 75, 90 y 500 giros y una presión de confinamiento de 600 kPa (Browne, 2006).

Si se revisan las gráficas parece que era necesario que se compactaran más muestras a contenidos de agua mayores a 9 %; sin embargo, al compactar el suelo en el equipo giratorio, el agua drena y el contenido de agua varía con respecto al inicial. De hecho, si se tiene en cuenta la ecuación para cálculo del peso volumétrico seco, si la humedad disminuye el peso volumétrico se incrementa. Probablemente, en las dos gráficas anteriores, las muestras perdieron agua lo que provocó el incremento en peso volumétrico seco.

Con respecto al suelo A-3 (SP), se obtuvieron los resultados mostrados en la Figuras 2.27 y 2.28. Para esta arena, los pesos volumétricos secos máximos tanto de la prueba Proctor estándar como el de la modificada se alcanzan para todos los contenidos de agua.

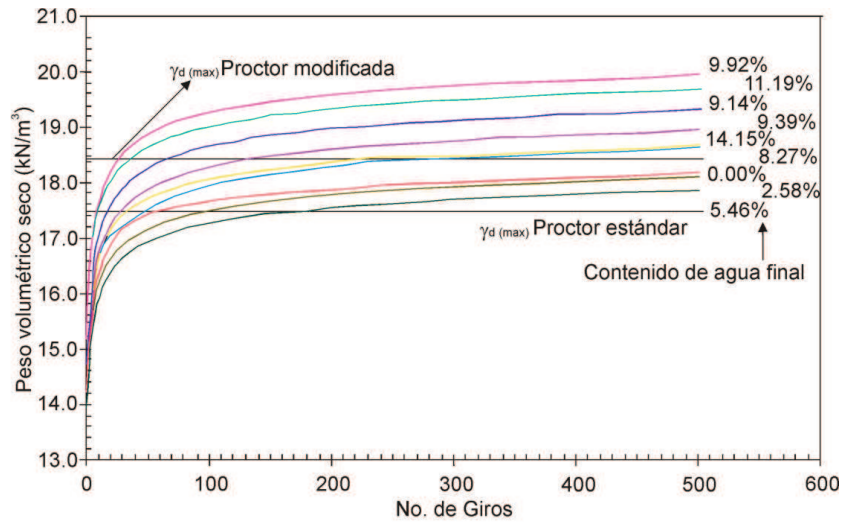


Figura 2.27. Curvas de peso volumétrico a diferentes contenidos de agua y a una presión de 200 kPa (suelo A-3) (Browne, 2006).

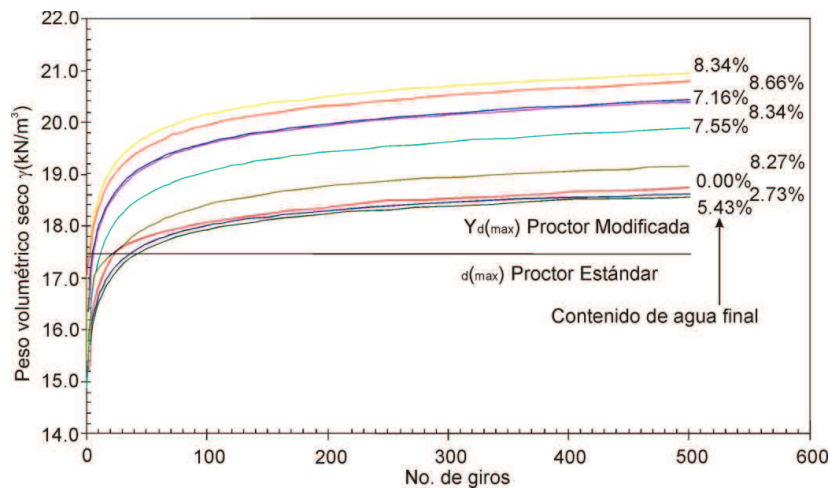


Figura 2.28. Curvas de peso volumétrico a diferentes contenidos de agua y a una presión de 600 kPa (suelo A-3) (Browne, 2006).

Si se grafican los pesos volumétricos secos obtenidos a 500 giros para las presiones de 200 y 600 kPa, se observa que éstos siempre están por arriba de los obtenidos con la prueba de compactación Proctor modificada, como ya se había indicado en las gráficas anteriores (Figura 2.29), además, las gráficas también indican que para contenidos de agua mayores del 9%, el

comportamiento del peso volumétrico seco es errático, es decir, en algunos puntos se incrementa y en otros se reduce.

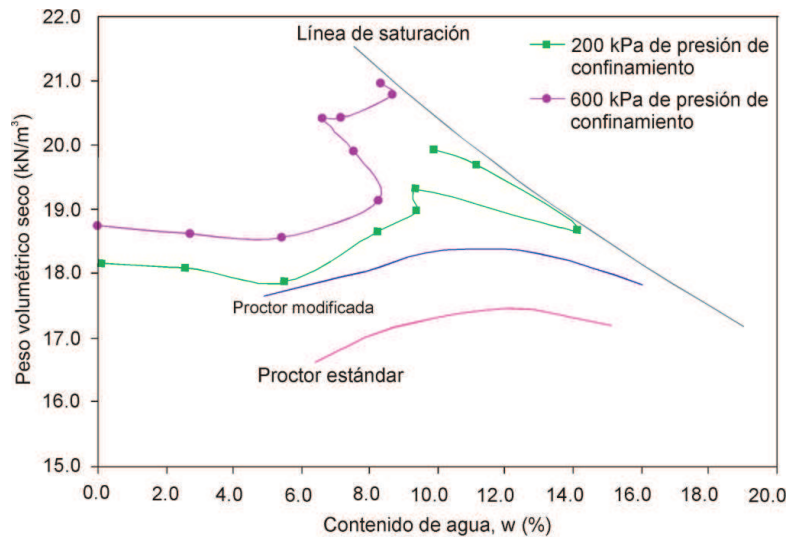


Figura 2.29. Curvas de compactación para presiones de 200 y 600 kPa (500 giros, suelo A-3) (Browne, 2006).

La Figura 2.30 indica que para el suelo A-4 (CL), las curvas de compactación obtenidas con el equipo giratorio con presiones de confinamiento de 200 y 600 kPa tienen la forma de las curvas de compactación Proctor estándar y modificada. La presión más baja proporciona una curva cercana a la curva de compactación Proctor estándar y para 600 kPa la curva obtenida está ligeramente por debajo de la modificada.

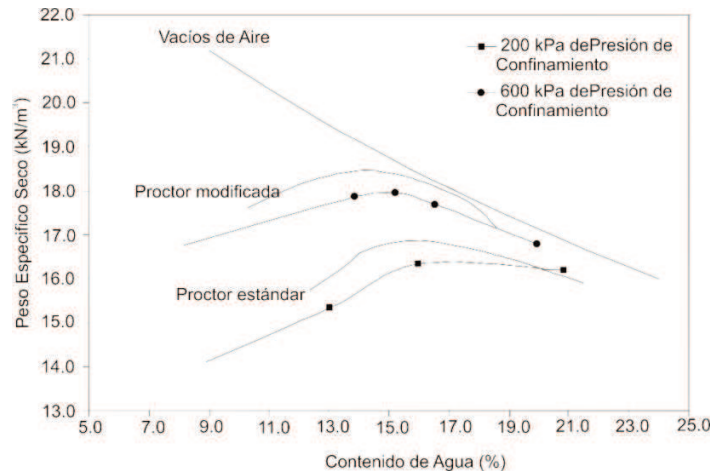


Figura 2.30. Curvas de compactación para presiones de 200 y 600 kPa (500 giros, suelo A-4) (Browne, 2006).

Para el caso del suelo A-7-6 (CH), también se observa que la curva de compactación en donde se aplicó una presión de confinamiento de 600 kPa, se ajusta a los datos de la curva de compactación Proctor modificada, sin embargo, parecen mostrar contenidos de agua y pesos volumétricos secos máximos diferentes (Figura 2.31).

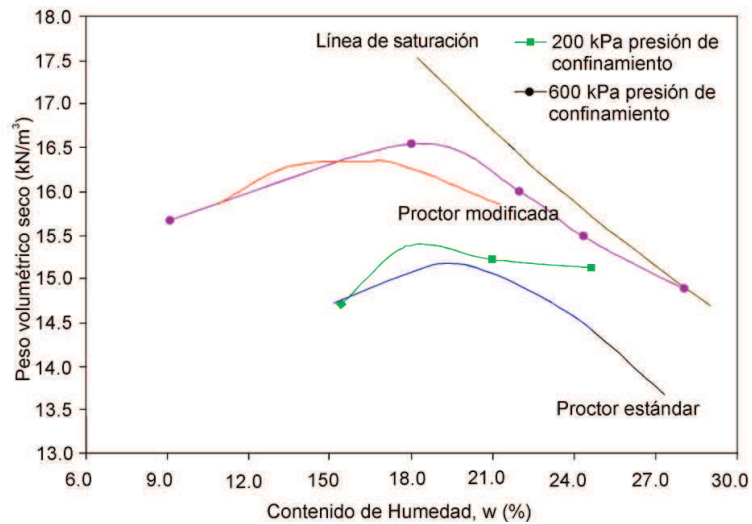


Figura 2.31. Curvas de compactación para presiones de 200 y 600 kPa (500 giros, suelo A-7-6) (Browne, 2006).

De acuerdo con los resultados del estudio anterior, pareciera que las curvas de compactación obtenidas con el equipo giratorio se asemejan mucho más a las obtenidas con la prueba Proctor estándar o modificada a medida que los suelos tienen una mayor cantidad de suelo fino, por ejemplo en este caso, el suelo A-4 (CL) y A-7-6 (CH).

Otro estudio es el reportado por Camacho, Reyes y Méndez (2007). En esta investigación los autores llevaron a cabo un estudio de compactación en equipo giratorio con una arena limosa para determinar la viabilidad de este método como alternativa al procedimiento Proctor. En la investigación las muestras se compactaron a 300 giros, a una velocidad de 30 giros por minuto; el ángulo de giro se mantuvo constante con un valor de 1.25°. Las presiones de confinamiento fueron de 100, 150, 200, 300, 350 y 400 kPa.

Dos de las gráficas típicas que se obtuvieron durante este estudio se muestran en las Figuras 2.32 y 2.33.

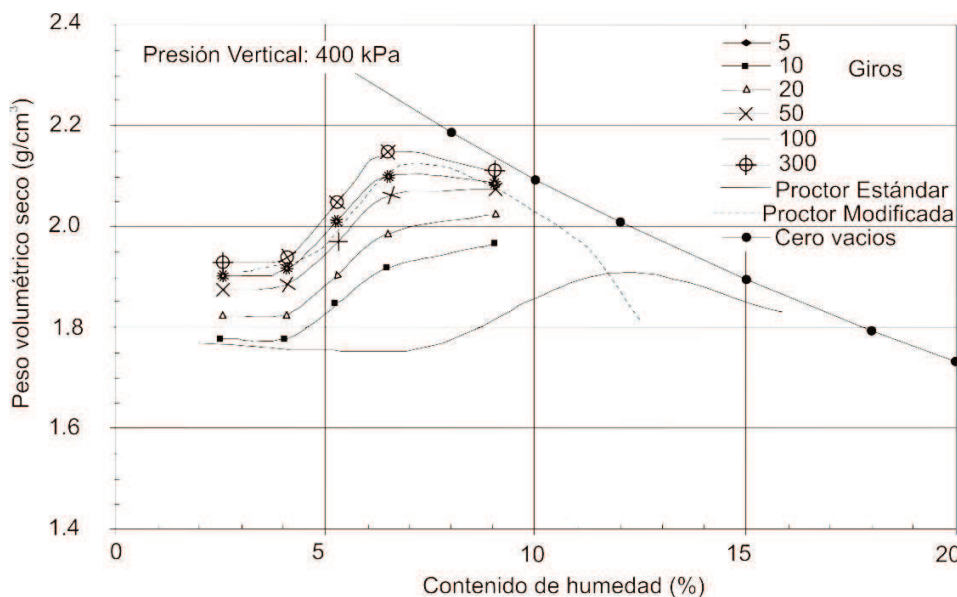


Figura 2.32. Variación del peso volumétrico seco de una arena limosa compactada con una presión vertical de 400 kPa (Camacho et. al. 2007).

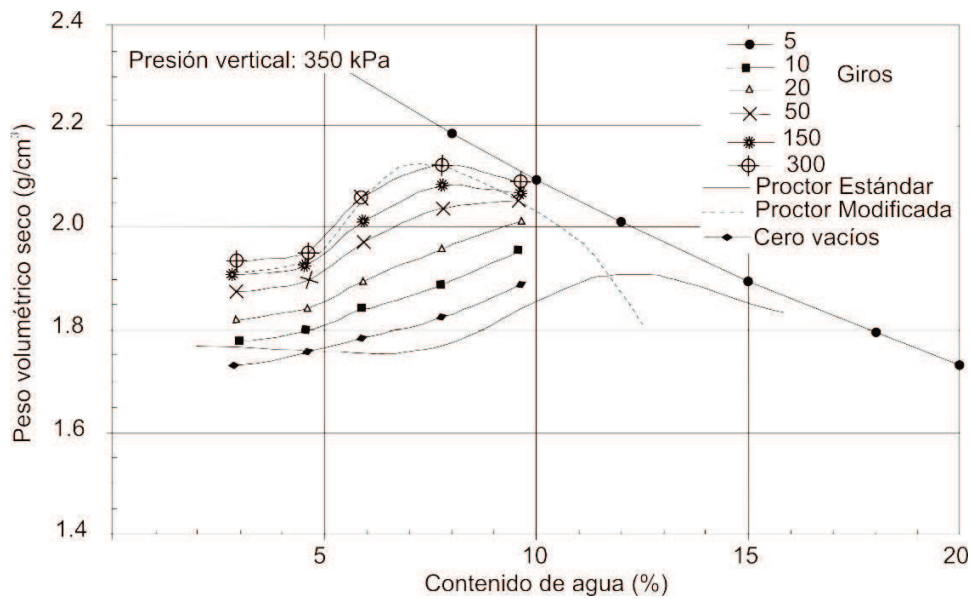


Figura 2.33. Variación del peso volumétrico seco de una arena limosa compactada con una presión vertical de 350 kPa (Camacho et al. 2007).

En el trabajo de Camacho et. al. (2007), después del análisis de la información se llegó a la conclusión que para alcanzar la energía de compactación Proctor modificada se podían tener dos casos: una presión de confinamiento de 400 kPa, 100 giros y un ángulo de giro de 1.25 ó 350 kPa de confinamiento, 300 giros y 1.25 de ángulo de giro. Como se puede observar, los contenidos máximos de agua a los que se trabajó fueron entre 9.5 % y 10 % ya que en el mismo documento se indica que para mayores contenidos de agua, durante el proceso de compactación ésta tiende a fluir, por lo que la muestra al final presenta contenidos de agua que no son representativos de las condiciones iniciales.

De acuerdo con la información analizada, no existe una condición única en cuanto a número de giros, presión de confinamiento o ángulo de giro para alcanzar los pesos volumétricos secos máximos obtenidos de la prueba Proctor estándar o modificada, sino que pueden ser varias combinaciones.

CAPÍTULO III

MATERIALES ESTUDIADOS, PROCEDIMIENTOS Y EQUIPOS DE PRUEBA

3.1. Material estudiado

El material empleado para la presente tesis es el producto de la excavación para la construcción del Módulo de Investigación “Modesto Armijo Mejía” en las instalaciones del Instituto Mexicano del Transporte (Figura 3.1). Dicho material por sus características mecánicas es indeseable tanto para desplante de edificaciones como para su empleo en alguna de las capas en la estructura de pavimentos. Las características de dicho material se describen en el capítulo 4.



Figura 3.1. Material producto de la excavación para la construcción del Módulo de Investigación “Modesto Armijo Mejía”.

A pesar que el material no es apto para la construcción de obras, esto no fue una limitante para utilizarlo en el desarrollo del estudio que se presenta en este documento.

El material se secó al medio ambiente para posteriormente cribarlo por la malla No. 4 y almacenarlo en costales.

3.2. Procedimientos y equipos de prueba

Los procedimientos de prueba empleados en la presente tesis fueron:

- Propiedades índice
- Compactación Proctor estándar y Proctor modificada
- Compactación en el compactador giratorio (SERVOPAC)
- Compresión simple
- Módulo de resiliencia
- Deformación permanente

3.2.1. Propiedades índice

Las propiedades índice del material estudiado fueron determinadas conforme a lo establecido en las normas ASTM para los siguientes ensayos:

- Contenido de agua (ASTM D2216)
- Cantidad de suelo más fino que la malla No. 200 (ASTM D 1140-00)
- Determinación de límites de consistencia (ASTM D 4318-05)
- Peso específico relativo de sólidos (ASTM D 854-10)

3.2.2. Compactación por impactos

Para la prueba de compactación Proctor estándar y modificada se empleó la norma ASTM D698-07 y D1557-09 respectivamente, Estas se describen de forma general como sigue:

3.2.2.1. Compactación Proctor estándar

El suelo se compacta en un molde de 101.6 mm de diámetro en tres capas con un pisón de 2.5 kg de peso, el cual se deja caer 25 veces por capa de una altura de 30.5 mm y con una velocidad aproximada de 25 impactos por minuto. Con lo anterior se obtiene una energía de compactación de $600 \text{ kN}\cdot\text{m}/\text{m}^3$. Posterior a la compactación de la última capa el material se enrasa y se extrae del molde para determinar su peso volumétrico húmedo. Finalmente se determina su contenido de agua con el cual se obtiene el peso volumétrico seco. Lo anterior se hace para diferentes contenidos de agua, que deben de quedar distribuidos de tal forma que se obtenga la curva de compactación completa. Una vez que se obtienen los datos, en el eje de las abscisas se

grafican los contenidos de agua y en el eje de las ordenadas los pesos volumétricos secos, para definir la curva de compactación, de la cual se obtiene el peso volumétrico seco máximo con su correspondiente humedad la cual se denomina humedad óptima.

3.2.2.2. Compactación Proctor modificada

Para el ensaye Proctor Modificada la energía de compactación que se aplica es de 2700 kN-m/m³. La prueba se realiza con el procedimiento anteriormente descrito, sólo que para alcanzar dicha energía se modifican el número de capas y la masa del pisón. El método empleado dependerá del tamaño máximo de partícula que contenga la muestra. En ambos casos se empleó el método A, que consiste en compactar la muestra en 5 capas, aplicando 25 golpes (en cada capa) con un pisón de 4.5 kg.

3.2.3. Compactación en el compactador giratorio (SERVOPAC)

Debido a que no existe normativa alguna en la cual se base el ensaye, el procedimiento a realizar es el establecido en el laboratorio de infraestructura del Instituto Mexicano del Transporte (IMT), el cual se detalla a continuación.

3.2.3.1. Descripción del equipo empleado

El Instituto Mexicano del Transporte (IMT), cuenta con el compactador giratorio SERVOPAC (Figura 3.2) que fue adquirido de la empresa Industrial Process Controls Ltd. (IPC). Dicho equipo fue empleado en la investigación de la presente tesis.



Figura 3.2. Equipo Compactador Giratorio SERVOPAC.

El equipo SERVOPAC es un sistema automatizado servo-controlado y fue diseñado para compactar mezclas asfálticas, pero en los últimos años se ha utilizado en estudios sobre compactación de suelos (Ping, et al., 2003; Milberger y Dunlap, 1966; Lee et al., 2005, entre otros). La compactación la realiza mediante una acción simultánea de compresión estática y esfuerzos cortantes que son el resultado de la rotación del molde (Figura 3.3).

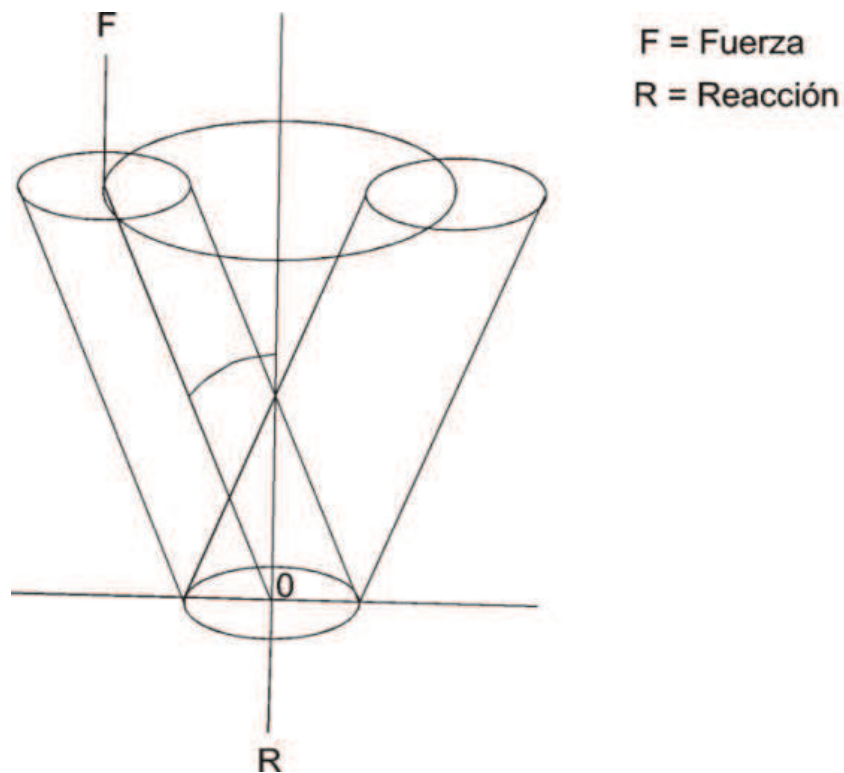


Figura 3.3. Diagrama de la muestra durante la prueba (tomada del Manual del compactador SERVOPAC).

El equipo consta básicamente de dos unidades:

- **Unidad de compactación y**
- **Unidad de registro de información de datos**

Unidad de compactación.

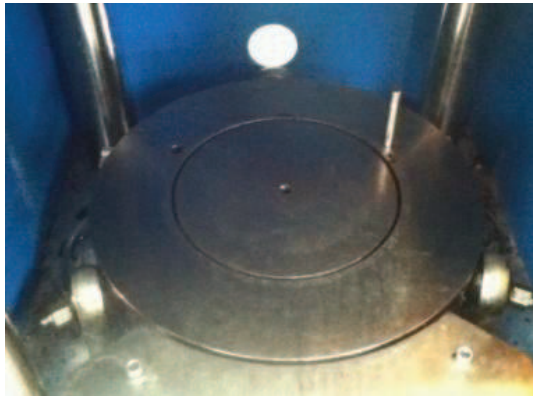
La unidad de compactación es alimentada por una fuente de corriente eléctrica de 220 – 240 V y un suministro de aire con presión de funcionamiento de 800 a 1000 kPa. La unidad de compactación está compuesta por los siguientes elementos (Figura 3.4).



1. Actuator vertical
2. LDVT o transductor de movimiento
3. Botón para bajar el molde
4. Botón de bloqueo
5. Botón de emergencia
6. Botonera
7. Extractor de muestras
8. Interruptor de expulsión de muestras

Figura 3.4. Componentes del Compactador Giratorio SERVOPAC
(www.gcts.com).

Al interior del equipo contiene tres actuadores que están separados 120 grados alrededor del diámetro exterior del anillo que soporta al molde (Figura 3.5.a). Cuenta con un sistema electrónico que envía una señal con una onda senoidal a los tres actuadores; las ondas están desfasadas 120 grados. La amplitud de la onda controla el ángulo y la frecuencia de la velocidad de rotación. La señal de retroalimentación proviene de un transductor de desplazamiento que está directamente en el soporte que conecta el actuador con el molde (Figura 3.5.b y c) (Ping, et al., 2003).



(a)



(b)



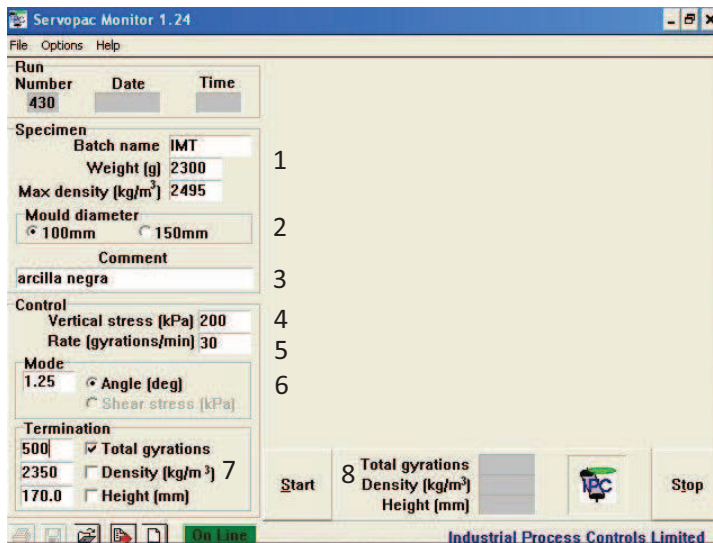
(c)

Figura 3.5. (a) Actuadores ubicados en la base donde se coloca el molde, (b) Transductor de movimiento y (c) Cabezal para aplicar la presión de confinamiento.

El equipo es capaz de producir ángulos de giro entre 0 y 3 grados, velocidades de giro de hasta 60 giros por minuto y presión vertical máxima de 999 kPa; el número de giros máximo es de 999.

Unidad de registro de información de datos.

El equipo cuenta con un programa para entorno Windows en el cual los parámetros del ensayo son introducidos como se indica en la siguiente la Figura 3.6.



1. Datos de la muestra.
2. Diámetro del molde
3. Comentarios.
4. Presión de confinamiento.
5. Velocidad.
6. Ángulo de giro.
7. Opción para detener el ensaye.
8. Inicio de la prueba

Figura 3.6. Parámetros para compactación de la muestra.

Mientras se lleva a cabo la compactación, el programa puede mostrar gráficas en tiempo real del número de giros contra parámetros como la densidad del espécimen, la altura, el esfuerzo de corte, ángulo de giro o presión vertical (Figura 3.7). El equipo SERVOPAC fue diseñado para mantener automáticamente el ángulo de giro constante durante el proceso de compactación.

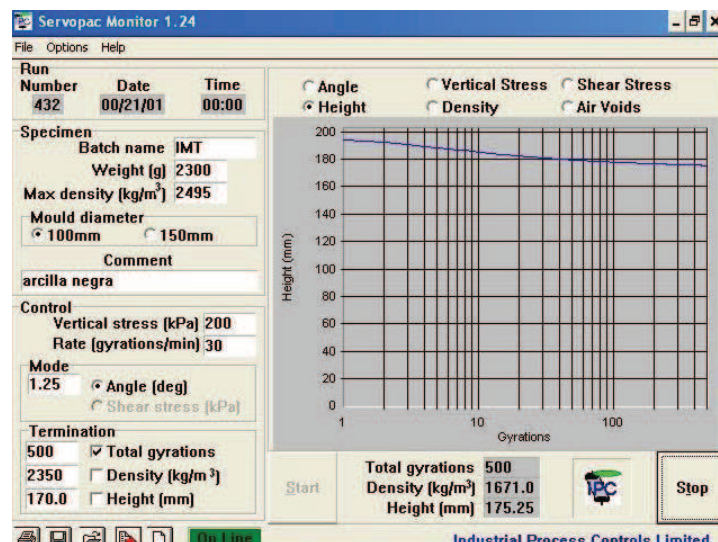


Figura 3.7. Gráfica de número de giros contra altura del espécimen.

3.2.3.2. Descripción del procedimiento de compactación

La primera etapa en la determinación de las curvas de compactación fue la reducción de muestras conforme lo indica la norma ASTM C 702-98. Posteriormente se almacenan 2300 g de material en bolsas para su uso posterior. Como ya se ha visto, uno de los principales factores que influyen en la compactación es la presión de confinamiento; en las pruebas realizadas la presión se varió desde 200 kPa a 600 kPa y los contenidos de agua en un rango desde 15% a 35%.

Para la preparación del material es necesario conocer el contenido de agua inicial y realizar el cálculo correspondiente para determinar la cantidad de agua necesaria por agregar para lograr un cierto contenido de agua. A cada una de las muestras se le incorpora la cantidad de agua de tal forma que se abarque por lo menos 2 puntos en la rama seca, 2 puntos en la rama húmeda y uno en la humedad óptima. El agua se incorpora a cada una de las muestras (Figura 3.8.a) y se homogeniza (Figura 3.8.b).

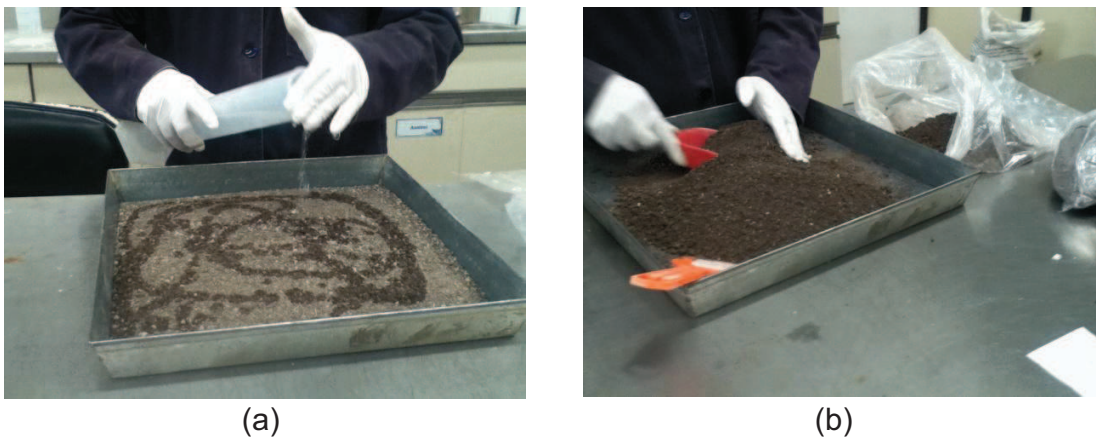


Figura 3.8. (a) Adición de agua a la muestra (b) Homogenización.

Una vez que el material fue mezclado se dejó reposar 16 horas antes del ensaye de compactación, de tal forma que se obtuviera una correcta distribución del agua en cada una de las muestras (Figura 3.9).



Figura 3.9. Reposo de las muestras.

Para llevar a cabo la compactación se decidió que el material húmedo por compactar sería de 2300 g, sin embargo, este peso puede modificarse de acuerdo a lo que se requiera en el proyecto.

Habiendo transcurrido el tiempo de reposo, el material se deposita en su totalidad en el molde de 100 mm de diámetro; previamente al molde se le aplica aceite y grasa en su interior (Figura 3.10.a, b) y se colocan unas tiras de acetato (Figura 3.10.c), esto se realiza con la finalidad de que el suelo no se adhiera a las paredes del molde lo cual dificulta la extracción de la muestra.



(a)



(b)



(c)

Figura 3.10. (a) (b) Aplicación de aceite y grasa en el interior del molde, (c) Colocación del material al interior del molde.

A continuación se coloca el molde al interior del SERVOPAC (Figura 3.11.a) y se programa el equipo con las variables de compactación (Figura 3.11.b). Para el presente estudio las compactaciones se realizaron con las características indicadas en la Tabla 3.1.



(a)



(b)

Figura 3.11. (a) Introducción del molde, (b) Programación del equipo para el ensaye.

Velocidad de compactación (giros / minuto)	Ángulo de giro (°)	Presión de confinamiento (kPa)	Número de giros
10	1.00	200, 300, 400, 500 y 600	500
20	1.00		
30	1.00		
10	1.25		
20	1.25		
30	1.25		

Tabla 3.1. Características con las cuales se compactaron los especímenes.

Una vez terminado el proceso de compactación la muestra es extraída utilizando el extractor que está incorporado al equipo SERVOPAC (Figura 3.12.a). Se determinan sus dimensiones para lo cual se obtienen tres lecturas del diámetro (en la parte superior, media e inferior, Figura 3.12.b), de igual forma se determinan tres lecturas de la altura para poder establecer el valor promedio (Figura 3.12.c). Por último se determina su peso (Figura 3.12.d). Con

los datos anteriores se obtiene el peso volumétrico húmedo de los especímenes compactados.



(a)



(b)



(c)



(d)

Figura 3.12. (a) Extracción del espécimen, (b) Determinación del diámetro, (c) Determinación de la altura, y (d) Determinación del peso de la muestra.

Finalmente, se determina el contenido de agua del espécimen eliminando el material del exterior de la muestra (Figura 3.13.a) y obteniendo el material de la parte superior, media e inferior para determinar la humedad promedio (Figura 3.13.b). Con el porcentaje de humedad se define el peso volumétrico seco. Al

igual que en la compactación por impactos, se determina la curva de compactación graficando en el eje de las abscisas los contenidos de agua y en el eje de las ordenadas los pesos volumétricos secos como se muestra en la Figura 3.14.



Figura 3.13. (a) Eliminación del material exterior, (b) Obtención del material para determinar el contenido de agua.

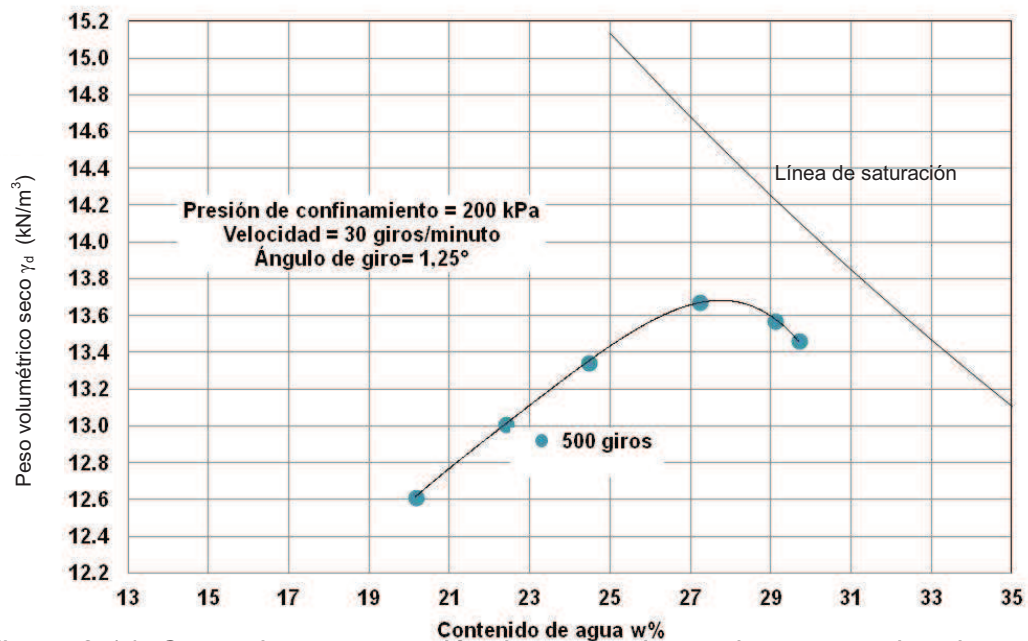


Figura 3.14. Curva de compactación determinada en el compactador giratorio (Los pesos volumétricos se determinan a 500 giros).

Es importante mencionar que el material ensayado no presentó pérdida de agua durante el proceso de compactación, lo cual se puede aseverar por la comparación que se realizó entre el contenido de agua obtenido del material restante antes de la compactación y el obtenido al disgregar la muestra.

3.3. Descripción de la preparación de las probetas para los ensayos de compresión simple, módulo de resiliencia y deformación permanente

Las probetas se compactaron por dos métodos:

- Compactador giratorio
- Compactación por impactos

3.3.1. Condiciones de compactación

Para el ensaye de compresión simple y módulo de resiliencia, las probetas se prepararon con dos energías de compactación $E_c = 600 \text{ kN}\cdot\text{m}/\text{m}^3$ y $E_c = 990 \text{ kN}\cdot\text{m}/\text{m}^3$ (lo anterior se justifica en el punto 4.4); con peso volumétrico seco máximo y contenido de agua óptimo, con 2% abajo del óptimo y con 2% arriba del óptimo (se permitió una variación del $\pm 0.5 \%$ en contenido de agua y $\pm 1 \%$ en peso volumétrico seco), (Figura 3.15).

Para los ensayos de deformación permanente, las probetas sólo se prepararon para la condición de peso volumétrico seco máximo y contenido de agua óptimo (respecto a la curva de compactación Proctor estándar), por la limitante de tiempo que se tenía (Figura 3.16).

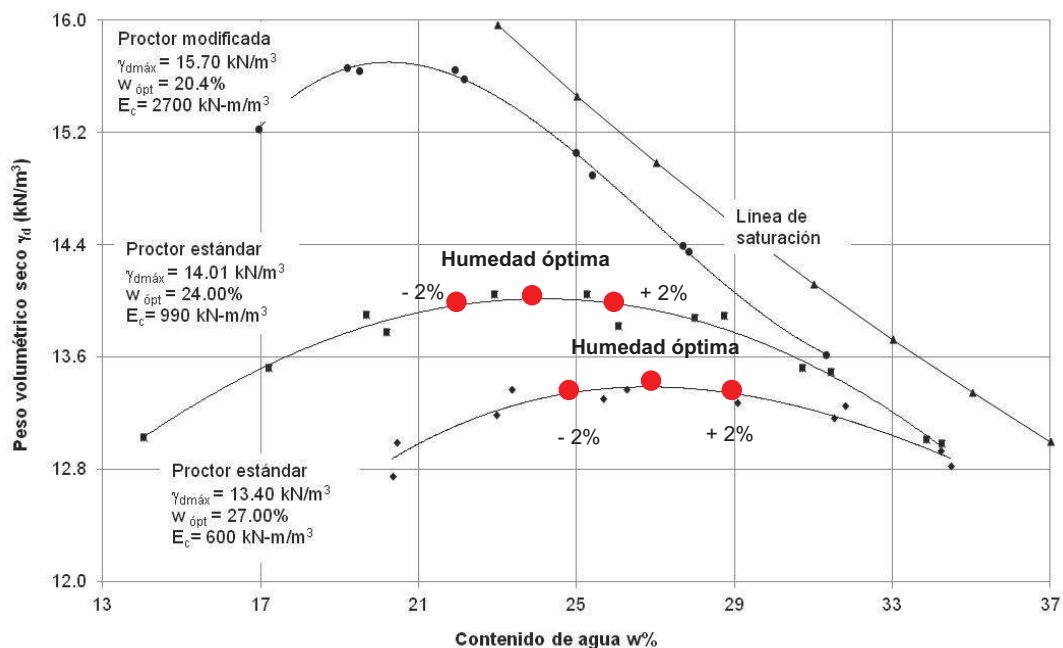


Figura 3.15. Criterio para la elaboración de probetas para los ensayos de compresión simple y módulo de resiliencia.

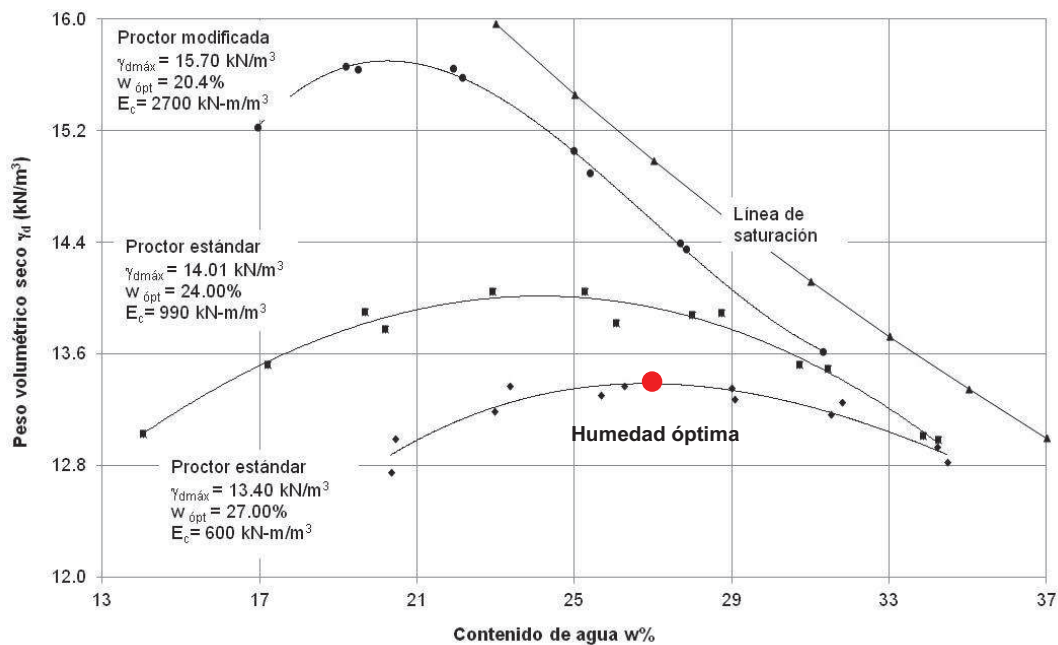


Figura 3.16. Criterio para la elaboración de probetas para el ensayo de deformación permanente.

3.3.2. Compactación con el equipo giratorio

Una vez que el material fue mezclado, con la cantidad de agua necesaria para alcanzar el contenido de agua requerido, se dejó reposar 16 horas antes del ensaye de compactación, de tal forma que se obtuviera una distribución uniforme del agua en cada una de las muestras.

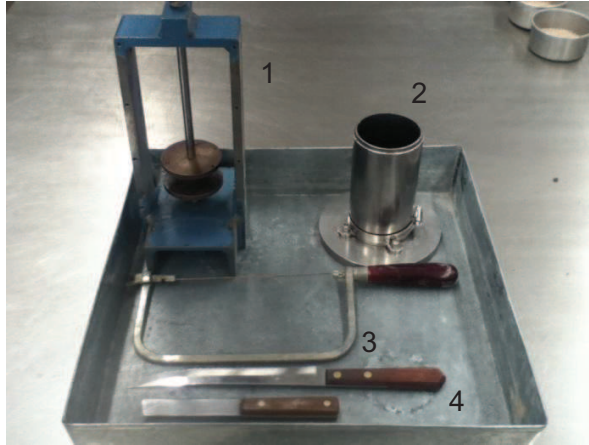
En la Tabla 3.2 se presentan las variables de compactación de los especímenes.

Las dimensiones de las probetas a ser ensayadas en compresión simple, módulo de resiliencia y deformación permanente son de 7.1 cm de diámetro por 14.4 de altura, por lo tanto las probetas compactadas en el equipo giratorio tienen que ser labradas al tamaño especificado.

Características de compactación	Proctor	
	$E_c = 600 \text{ kN m/ m}^3$	$E_c = 990 \text{ kN m/ m}^3$
Presión de confinamiento (kPa)	200	300
Número de giros	100	200
Ángulo de giro (°)	1.25	1.25
Velocidad de compactación (giros/min)	30	30
Contenido de agua (%)	25, 27 y 29 para compresión simple y módulo de resiliencia y 27 para deformación permanente	22, 24 y 26 para compresión simple y módulo de resiliencia y 24 para deformación permanente

Tabla 3.2. Características con las cuales se compactaron las probetas.

El equipo empleado para el labrado de las probetas se presenta en la Figura 3.17.



1. Marco de labrado
2. Base y molde de 7.1 cm de diámetro y 14.4 de altura
3. Arco
4. Cuchillos

Figura 3.17. Equipo empleado en el labrado de muestras.

Para el proceso de labrado, la probeta se coloca en el marco (Figura 3.18.a), una vez alineada y sujeta se comienza a labrar con la guía que cuenta el marco (Figura 3.18.b). Posteriormente se coloca en el molde indicado en la Figura 3.17, y se enrasa la parte superior (Figura 3.18.c).

Una vez concluido el labrado se toman las dimensiones y peso de la muestra para posteriormente realizar los ensayos de compresión simple, módulo de resiliencia y deformación permanente. Los procedimientos de ensaye se describen en incisos posteriores.



(a)



(b)

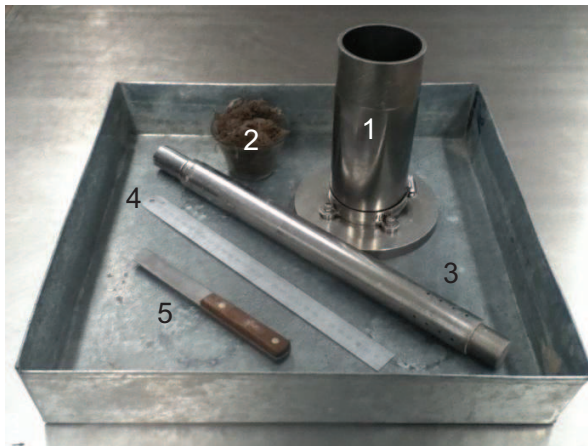


(c)

Figura 3.18. (a) Colocación de la probeta en el marco de labrado, (b) Labrado de la probeta, (c) Labrado final en el molde de 7.1 cm de diámetro.

3.3.3. Compactación por impactos

Para la compactación de las muestras por impactos se utilizó el equipo descrito en la Figura 3.19.



1. Base, collarín y molde de 7.1 cm de diámetro y 14.4 de altura
2. Estopa y aceite lubricante
3. Pisón
4. Regla metálica
5. Enrasador

Figura 3.19. Equipo empleado elaboración de probetas por el método de compactación.

El agua necesaria se incorpora a cada una de las muestras y se homogeniza. Una vez que el material fue mezclado se dejó reposar 16 horas antes del ensaye de compactación, de tal forma que se obtuviera una distribución uniforme del agua en cada una de las muestras.

Posteriormente, se calcula (en base a las dimensiones del molde indicado en la Figura 3.19) la cantidad de material a ser compactado de tal forma que se obtengan los pesos volumétricos secos requeridos. Debido a que no existe normativa de referencia para la preparación de muestras, se determinó para este proyecto compactar las probetas en 8 capas.

Habiendo determinado la cantidad de material a compactar por cada capa, se coloca el material en el molde (Figura 3.20.a) y se compacta con el pisón (Figura 3.20.b) hasta alcanzar la altura indicada por cada capa (Figura 3.20.c), se escarifica y se compacta la siguiente capa. En la última capa compactada se retira el collarín del molde y se enrasa la probeta (Figura 3.20.d), el molde permite retirar la probeta de forma sencilla.



(a)



(b)



(c)



(d)

Figura 3.20. (a) Colocación del material al interior del molde, (b) Compactación por impactos, (c) Alturas definidas por cada capa, (d) Enrase de la probeta.

Una vez concluida la compactación por impactos se tomaron las dimensiones y peso de las probetas, y posteriormente se realizaron los ensayos de compresión simple, módulo de resiliencia y deformación permanente (los procedimientos de ensaye se describen en incisos posteriores).

3.4. Descripción del equipo empleado en las pruebas de compresión simple, módulo de resiliencia y deformación permanente.

El equipo empleado es el Equipo Triaxial Cíclico, adquirido de la empresa Geotechnical Consulting & Testing Systems.

El equipo triaxial cíclico es un equipo que permite la realización de pruebas triaxiales dinámicas y estáticas. El equipo es capaz de aplicar tanto carga dinámica repetida (carga o desplazamiento controlado) como presión de confinamiento de magnitud y duración controlada (Figura 3.21)

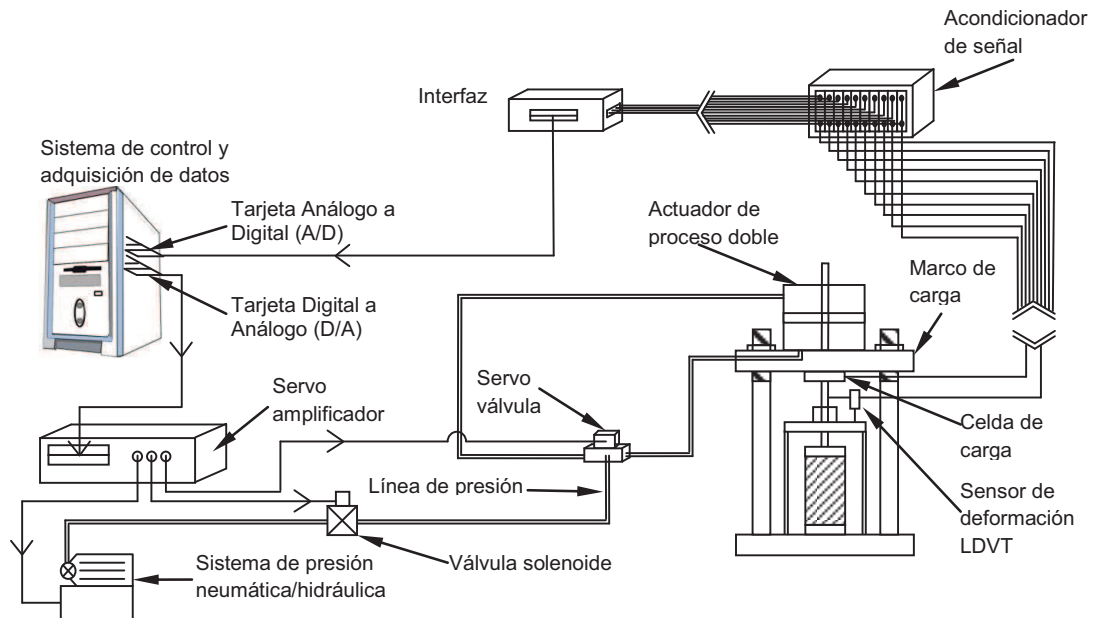


Figura 3.21. Diagrama general del control de lazo cerrado para pruebas Triaxiales (tomada del Manual del sistema triaxial).

A continuación se describen los componentes del sistema:

Sistema de control y adquisición.

Es el microprocesador en el cual se desempeña el servo control digital, genera las funciones, señales de acondicionamiento y adquisición de datos (Figura 3.22). El sistema es capaz de realizar las funciones de servo control a cualquier sistema de sensores o transductores conectados. Dentro de los transductores con que cuenta el equipo son:

- Celda de carga de 100 kg.
- Sensor de deformación (LVDT) con rango de ± 25 mm
- Sensor de deformación (LVDT) con rango de ± 1.25 mm
- Transductores diferenciales de presión de rango de 1000 kPa



Figura 3.22. Sistema de control y adquisición.

El servo control a través de la tarjeta D/A transforma la señal digital a analógica al servoamplificador, el cual realiza las siguientes funciones:

- Activa/desactiva el sistema de presión neumática
- Activa/desactiva la válvula solenoide
- Activa la servo válvula (que es el elemento final de control sobre el actuador).

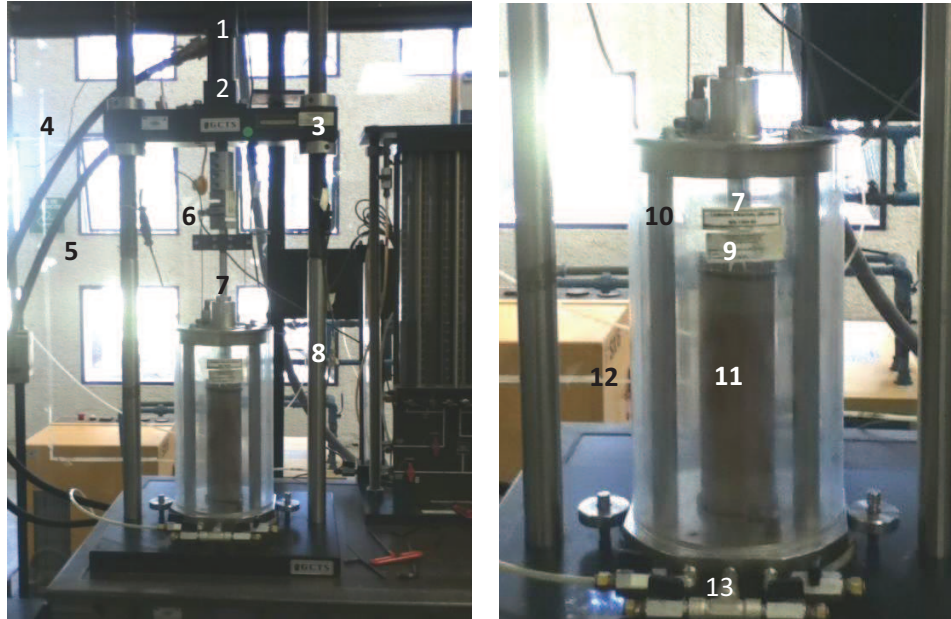
La servo válvula con la que cuenta el equipo triaxial es un panel con válvulas reguladoras de presiones de confinamiento y vacío, el cual incluye:

- Control manual de presiones
- Medidor de presión con 1 kPa de precisión
- Válvula seleccionadora y bomba de vacío tipo venturi
- Válvula servoneumática
- Regulador de aire para el control digital por computadora de la presión de confinamiento.

Finalmente por medio de la servo válvula el actuador realiza la función establecida.

Marco de carga

El marco de carga está conformado por los siguientes componentes mostrados en la Figura 3.23:



- | | |
|---|----------------------|
| 1. Sensor de desplazamiento (LDVT 3) | 8. Marco de carga |
| 2. Actuador de repetición (proceso doble) | 9. Cabezal |
| 3. Viga de reacción | 10. Aire |
| 4. Línea de alimentación hidráulica | 11. Muestra |
| 5. Línea de retorno hidráulico | 12. Cámara triaxial |
| 6. Celda de carga | 13. Línea de drenaje |
| 7. Pistón | |

Figura 3.23. Componentes del equipo triaxial.

Posteriormente, por medio de la celda de carga o el sensor de desplazamiento (LDVT3), se obtienen datos del proceso de la función establecida (la variable controlada), cabe mencionar que dependiendo del tipo de prueba a realizar será alguno de los dos dispositivos del cual se obtengan los datos.

Los datos son enviados al acondicionador de señal el cual permite el procesamiento de una forma adecuada para la siguiente etapa de operación. Posteriormente los datos, que hasta el momento son señales analógicas, son enviados al sistema de control y adquisición de datos por medio de la interface y posteriormente por la tarjeta A/D.

Es necesario la configuración y ajuste de los parámetros de control para cualquier sensor que sea empleado como retroalimentación (la celda de carga o

el sensor de desplazamiento) en el control de un proceso de prueba. El software está controlado por un algoritmo de control en circuito cerrado, el algoritmo empleado es el llamado Proporcional-Integral-Derivativo (PID). El comando de Ganancias es el más empleado para el ajuste del proceso de salida y que permite un control preciso del sistema. Básicamente el control del sistema por medio del PID se describe en la Figura 3.24.

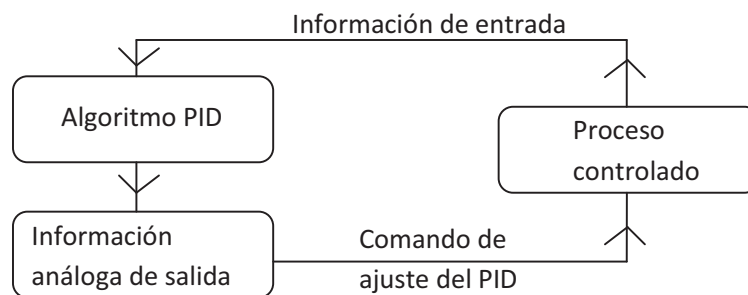


Figura 3.24. Control de la retroalimentación.

El algoritmo PID emplea la siguiente ecuación (Ecuación 3.1) para determinar un valor de salida que cierra el control de circuito cerrado.

$$F(t) = K_p e(t) + K_i \int e(t) dt + K_d \frac{de}{dt} \quad (3.1)$$

Donde:

K_p = es la Ganancia Proporcional

K_i = es la Ganancia Integral

K_d = es la Ganancia Derivativa

$F(t)$ = es la señal del Control

$e(t)$ = es la señal de Error

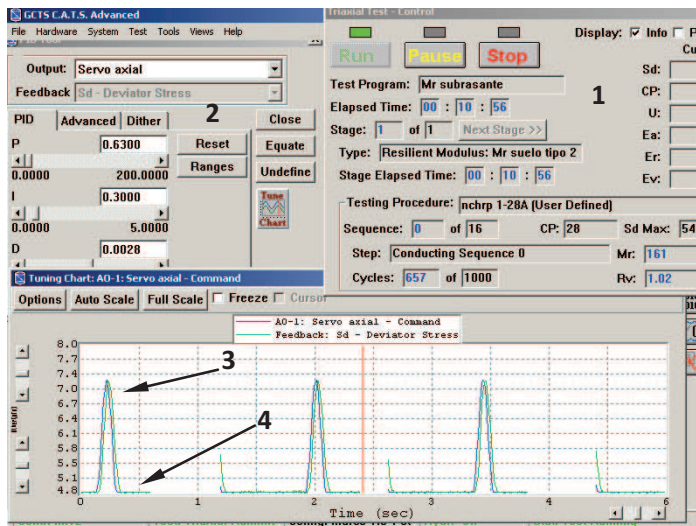
t = es el tiempo del proceso

La ganancia Proporcional (K_p) facilita la respuesta proporcional de la diferencia entre la retroalimentación y el comando.

La ganancia Integral (K_i) es multiplicada por la integral del error. Así, mientras el error no sea cero, el controlador de salida continuará para modificarlo. El efecto ayuda a reducir la diferencia entre la operación deseada y la operación actual.

La ganancia Derivativa (K_d) es multiplicada por la derivada del error. Esto mejora la acción del controlador, pero puede conducir a problemas en ambientes donde el ruido está presente.

Finalmente para el control de la prueba, se pueden visualizar las ganancias, para verificar que son correctas y que el equipo realmente está aplicando el nivel de carga que se le solicita (Figura 3.25).



1. Ejecución de la prueba.
2. Ganancias principales.
3. Función requerida.
4. Señal de retroalimentación.

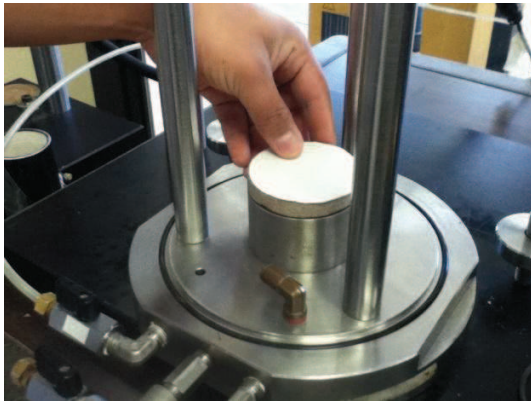
Figura 3.25. Ventana en donde se observa una prueba en tiempo real.

3.5. Compresión simple

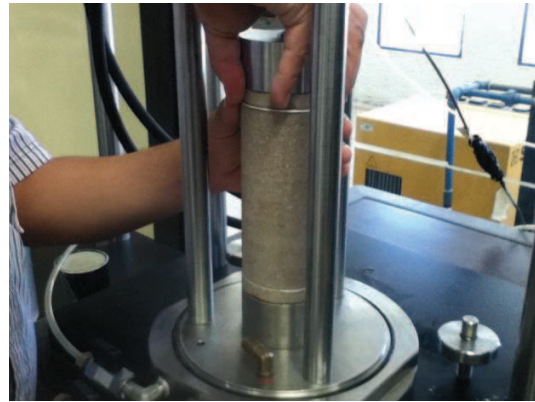
La norma ASTM D 2166-06 se empleó para el ensaye a compresión simple, el procedimiento de la prueba se describe a continuación.

En la cámara triaxial se coloca la piedra porosa y el papel filtro (Figura 3.26.a), posteriormente se coloca la probeta, el papel filtro, la piedra porosa y el cabezal

superior (Figura 3.26.b), a continuación se coloca la membrana de látex para evitar pérdida de humedad de la muestra durante la prueba (Figura 3.26.c).



(a)



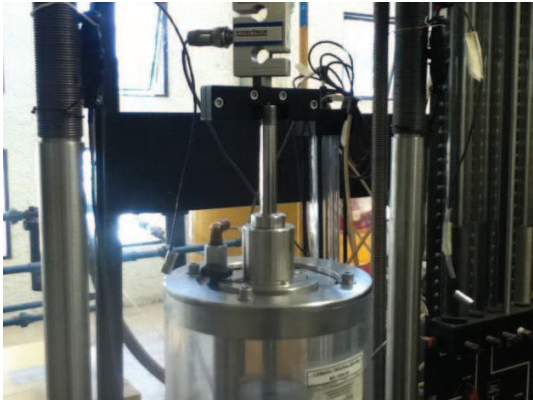
(b)



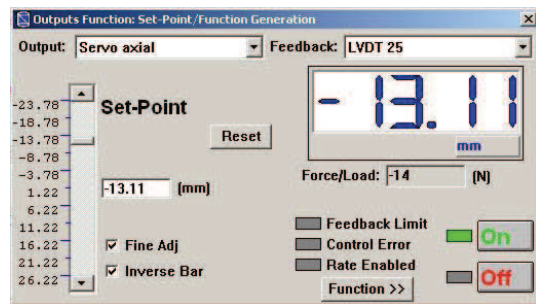
(c)

Figura 3.26. (a) Colocación de la piedra porosa y papel filtro en el pedestal inferior, (b) Colocación de la muestra, papel filtro, piedra porosa y cabezal superior, (c) Colocación de la membrana de látex.

El pistón se atornilla al sistema de aplicación de carga (Figura 3.27.a) y se verifica que la probeta no reciba carga alguna antes de comenzar la prueba (Figura 3.27.b)



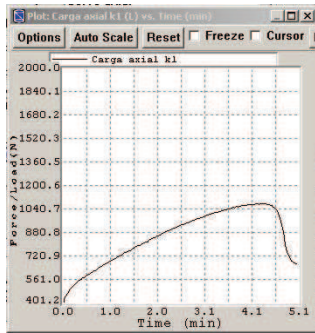
(a)



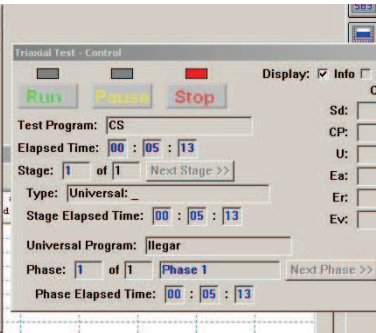
(b)

Figura 3.27. (a) Sujeción del pistón al sistema de aplicación de carga (b) Verificación que no exista carga previa en la probeta antes de comenzar la prueba.

Una vez colocada la probeta se procede a ejecutar la prueba (previamente se crea el programa con las características de ensaye). La norma ASTM D 2166-06 indica que la aplicación de la carga debe producir una deformación axial entre $\frac{1}{2}$ a 2%/min, hasta alcanzar la falla (para los ensayes realizados la velocidad de aplicación de la carga fue de 1.2%/min). Durante la prueba se puede visualizar en tiempo real la carga aplicada contra el tiempo de ensaye u otros parámetros dependiendo de lo que se requiera (Figura 3.28.a). Cuando se presenta la falla en el espécimen (Figura 3.28.b) se finaliza la prueba y se desmonta la probeta del equipo triaxial.



(a)



(b)



Figura 3.28. (a) Ejecución de la prueba (b) Espécimen fallado al final de la prueba.

Finalmente se determina el contenido de agua por medio de tres porciones del espécimen.

3.6. Módulo de resiliencia

Para llevar a cabo esta prueba, todos los pasos hasta la colocación de la probeta son similares a los de compresión simple, sin embargo, una vez puesta la probeta, se coloca la cámara de lucita (Figura 3.29.a), posteriormente se ajusta el pistón al sistema de carga. Finalmente se colocan 2 sensores de movimiento en la parte superior de la celda para que registren el movimiento del pistón de carga (LDVT, Figura 3.29.b) y se verifica que dichos sensores se encuentren en el rango de voltaje necesario para registro de las deformaciones (Figura 3.29.c).

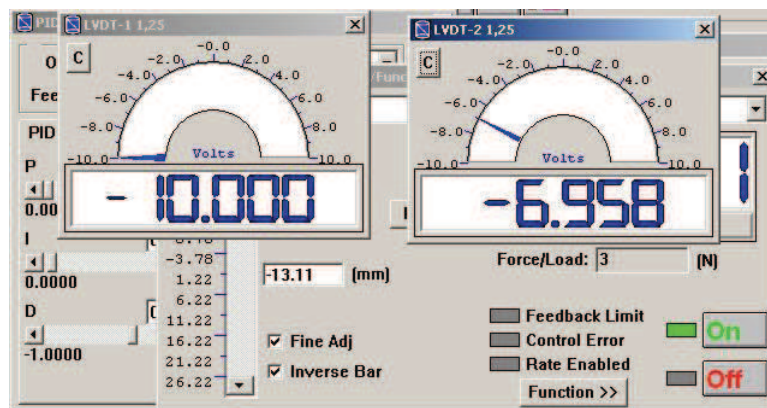
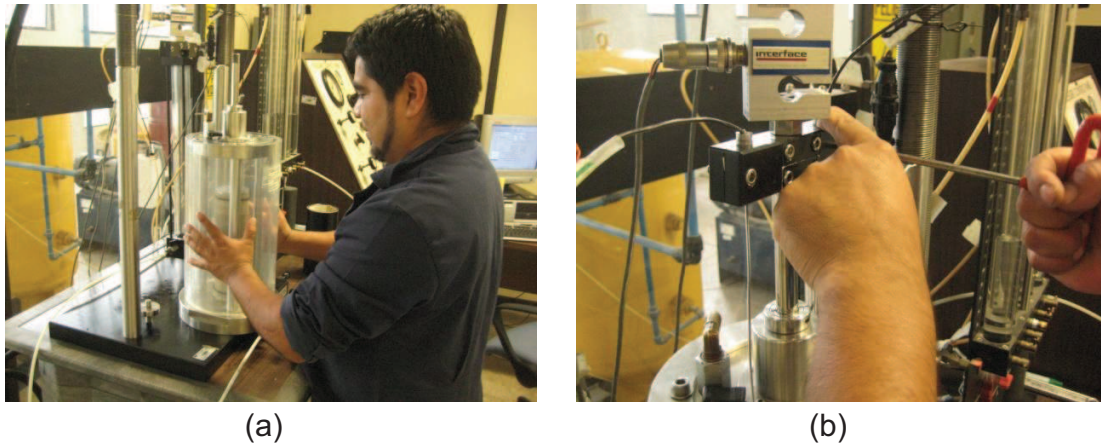


Figura 3.29. (a) Colocación de la cámara de lucita, (b) Colocación de los sensores de movimiento (LDVT), (c) Verificación del rango de los 2 sensores de desplazamiento.

La norma NCHRP 1-28A, “Harmonized Test Methods for Laboratory Determination of Resilient Modulus for Flexible Pavement Design”, se empleó para determinar el módulo de resiliencia. El método establece las condiciones de esfuerzo usadas en la prueba y que representan el rango de estado de esfuerzos a los que pueden estar sometidos los materiales de sub-rasante debajo de un pavimento que está sujeto a cargas impuestas por vehículos en movimiento.

De acuerdo con este protocolo la probeta se le aplica una carga usando una onda tipo Haversine (Figura 3.30). El tiempo de aplicación de la carga es de 0.2 de segundo y después tiene un periodo de descarga de 0.8 de segundo. Esto se repite para el número de secuencias y ciclos que se requieran aplicar a la probeta (Tabla 3.3).

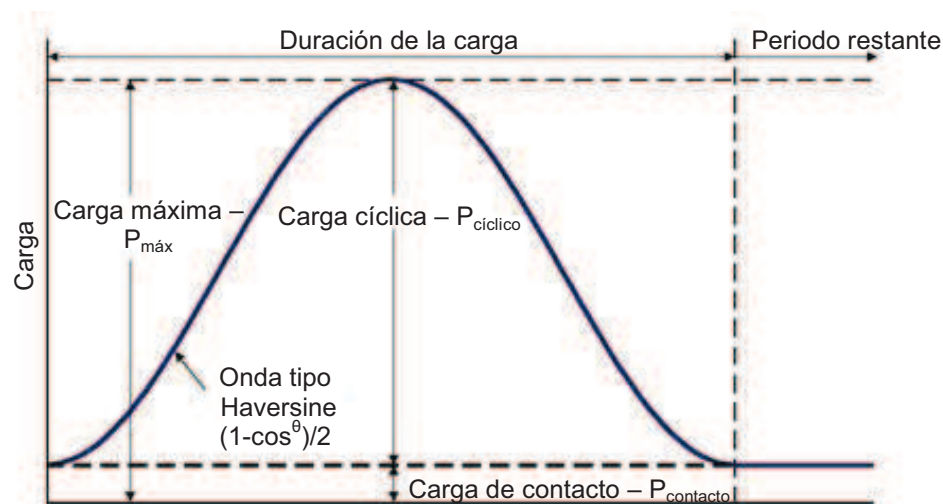


Figura 3.30. Aplicación de carga tipo Heversine.

En la Tabla 3.3, se indica las presiones de confinamiento, esfuerzo de contacto, esfuerzo cíclico y número de repeticiones aplicadas en cada una de las secuencias.

Durante la secuencia cero (0) se aplican 1 000 repeticiones para alcanzar el comportamiento resiliente del espécimen, y posteriormente se realizan las diferentes condiciones de ensaye.

El módulo de resiliencia se define por medio de la ecuación Ecuación 3.2.

$$M_R = \frac{Sd_{ciclico}}{\epsilon_r} \quad (3.2)$$

Donde,

$Sd_{ciclico}$: Esfuerzo desviador cíclico.

ϵ_r = Deformación axial recuperable.

Una vez que la probeta termina la aplicación de las secuencias mencionadas, se determina el contenido de agua de la muestra disgregándola y pesando tres porciones del espécimen para poder determinar un valor promedio.

Secuencia	Presión de confinamiento (kPa)	Presión de contacto (kPa)	Esfuerzo axial cíclico (kPa)	Esfuerzo axial máximo (kPa)	No. de repeticiones
0	27.6	5.5	48.3	53.8	1000
1	55.2	11.0	27.6	38.6	100
2	41.4	8.3	27.6	35.9	100
3	27.6	5.5	27.6	33.1	100
4	13.8	2.8	27.6	30.4	100
5	55.2	11.0	48.3	59.3	100
6	41.4	8.3	48.3	56.6	100
7	27.6	5.5	48.3	53.8	100
8	13.8	2.8	48.3	51.1	100
9	55.2	11.0	69.0	80.0	100
10	41.4	8.3	69.0	77.3	100
11	27.6	5.5	69.0	74.5	100
12	13.8	2.8	69.0	71.8	100
13	55.2	11.0	96.6	107.6	100
14	41.4	8.3	96.6	104.9	100
15	27.6	5.5	96.6	102.1	100
16	13.8	2.8	96.6	99.4	100

Tabla 3.3. Secuencias de aplicación para determinar el módulo resiliente.

3.7. Deformación permanente

Debido a que no existe normativa alguna en la cual se base la determinación de la deformación permanente, el ensaye se realizó mediante una prueba triaxial cíclica con las características mostradas en la Tabla 3.4.

Secuencia	Presión de confinamiento (kPa)	Presión de contacto (kPa)	Esfuerzo axial cíclico (kPa)	Esfuerzo axial máximo (kPa)	No. de repeticiones
1	13.8	11.0	96.6	107.6	20 000

Tabla 3.4. Secuencia de aplicación de carga para determinar la deformación permanente.

Al igual que en el ensaye para determinar el módulo de resiliencia, el tiempo de aplicación de la carga es de 0.2 de segundo y después tiene un periodo de descarga de 0.8 de segundo. Cabe hacer notar que el confinamiento y esfuerzo desviador utilizados corresponden al mínimo y máximo de la prueba de módulo de resiliencia.

Al igual que en la prueba de módulo de resiliencia, una vez finalizada la aplicación de los 20 000 ciclos, la muestra se disgrega y se obtienen 3 testigos del material para determinar el contenido de agua al cual se realizó la prueba.

CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. Introducción

Una vez concluidos los diferentes ensayos realizados en la investigación se analizaron los datos obtenidos. Los análisis realizados fueron:

- Obtención de las curvas de compactación en ensayos Proctor modificada y estándar.
- Comparativa entre las curvas de compactación obtenidas por impactos y con el equipo SERVOPAC.
- Análisis de los factores que afectan la curva de compactación con el equipo SERVOPAC.
- Comparación de resultados de compresión simple, módulo de resiliencia y deformación permanente, en especímenes compactados por impactos y con el equipo SERVOPAC.

4.2. Propiedades índice

Las propiedades índice del material en estudio se resumen en la Tabla 4.1.

Clasificación SUCS	Límites de consistencia			Peso específico relativo de sólidos G_s	% Material que pasa la malla No. 200
	LL (%)	LP (%)	IP (%)		
CH	66	25	41	2.61	85.7

Tabla 4.1. Resumen de las propiedades índice del material de estudio.

4.3. Curvas de compactación Proctor estándar y modificada

Los resultados de los ensayos de compactación se presentan en la Tabla 4.2 y en la Figura 4.1.

E_c (kN-m/m ³)	$\gamma_{dm\max}$ (kN/m ³)	w_{opt} (%)
600	13.40	27.00
990	14.01	24.00
2700	15.70	20.40

Tabla 4.2. Resumen del ensayo de compactación por impactos.

Como se puede observar entre las curvas de compactación Proctor estándar y modificada ($E_c = 600 \text{ kN-m/m}^3$ y 2700 kN-m/m^3 respectivamente) se aloja la curva de compactación de $E_c = 990 \text{ kN-m/m}^3$. Cabe hacer notar que esta curva se generó utilizando un pisón de compactación de 2.5 kg con 30.5 cm de altura de caída para compactar la muestra en 5 capas. La utilidad de esta curva en esta investigación fue que algunos especímenes que se ensayaron en compresión simple, módulo de resiliencia y deformación permanente, se compactaron con el peso volumétrico seco máximo y humedad óptima de esta curva. Inicialmente el objetivo era compactar en la humedad óptima y peso volumétrico máximo de la Proctor modificada pero esta curva no se logra obtener con el compactador giratorio con la presión máxima utilizada, entonces se decidió utilizar una energía de compactación intermedia.

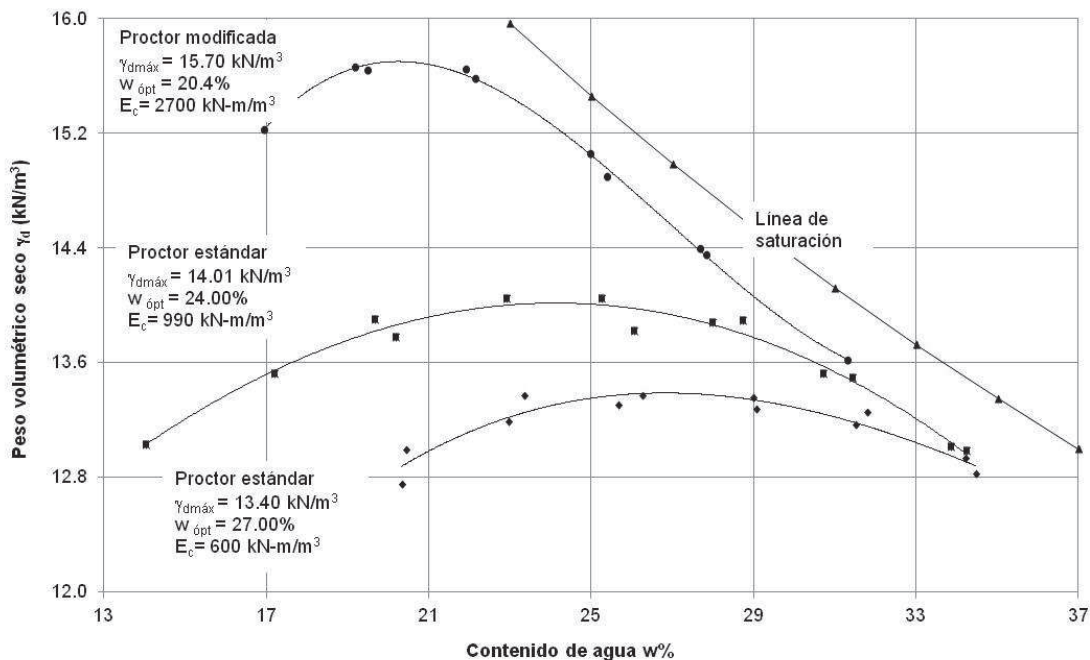
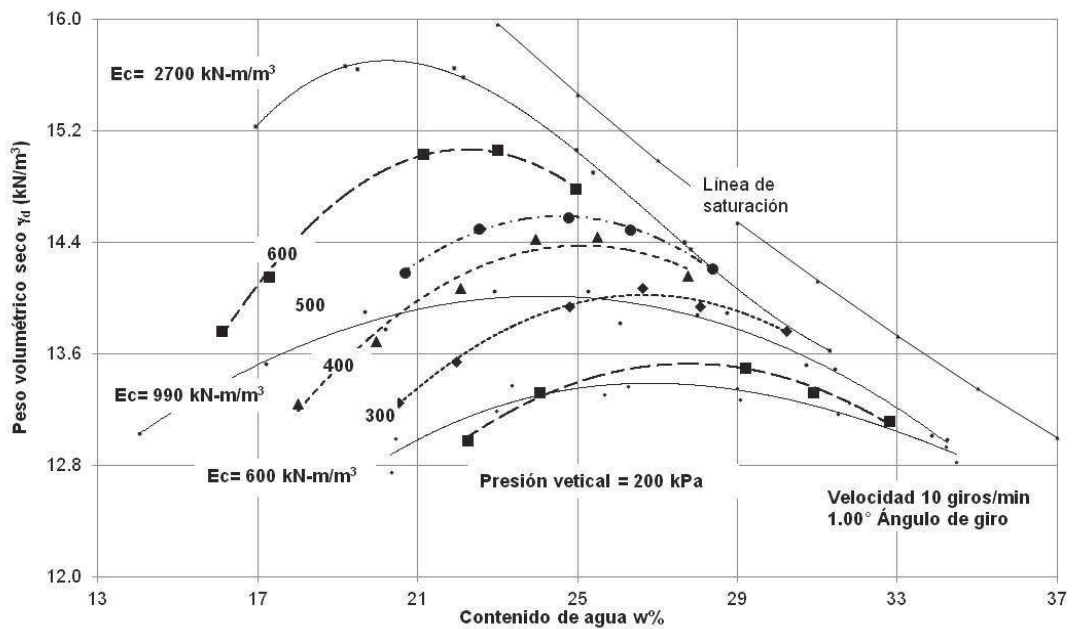


Figura 4.1. Resultados de los ensayos de compactación por impactos.

4.4. Comparativa de las curvas de compactación (impactos versus giratorio)

En este inciso se presentan las gráficas comparando las curvas de compactación obtenidas en el equipo SERVOPAC (densificación y esfuerzos cortantes) y las de compactación por impactos (densificación). Los parámetros de compactación utilizados en el equipo SERVOPAC se describieron en el Capítulo 3.

De las Figura 4.2 a la 4.7 se ilustra los efectos para cambio de presión vertical haciendo variar la velocidad de compactación y ángulo de giro.



(a)

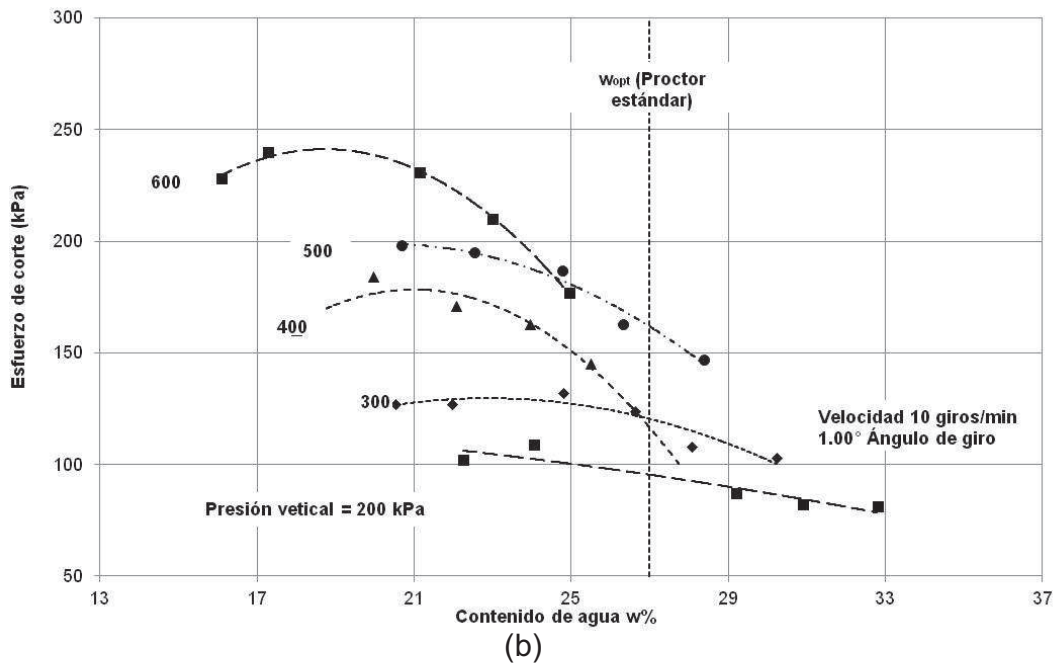
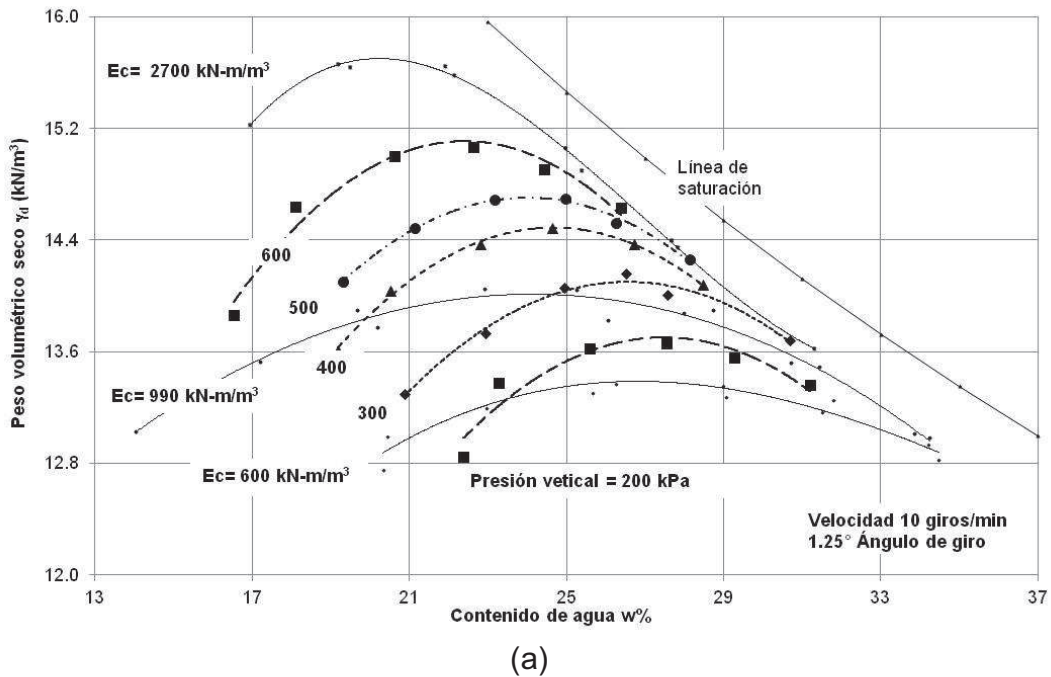


Figura 4.2. (a) Comparación de la curva de compactación por impactos y las obtenidas en el equipo SERVOPAC, (b) Esfuerzos de corte resultados a 500 giros, velocidad 10 giros/min, ángulo de giro 1.00°, presión vertical 200, 300, 400, 500 y 600 kPa.



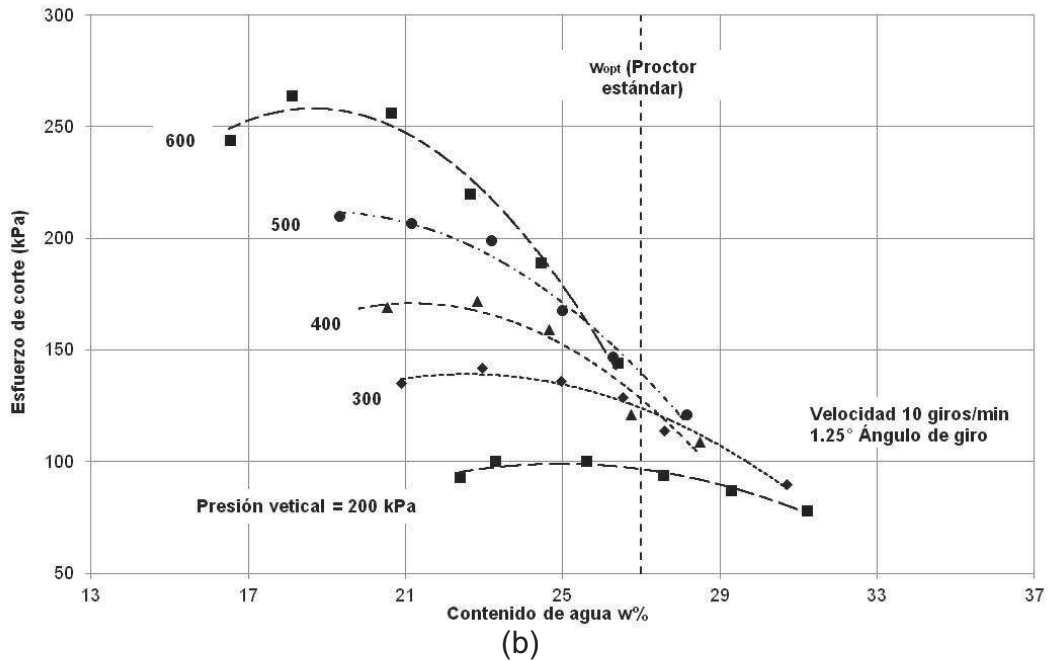
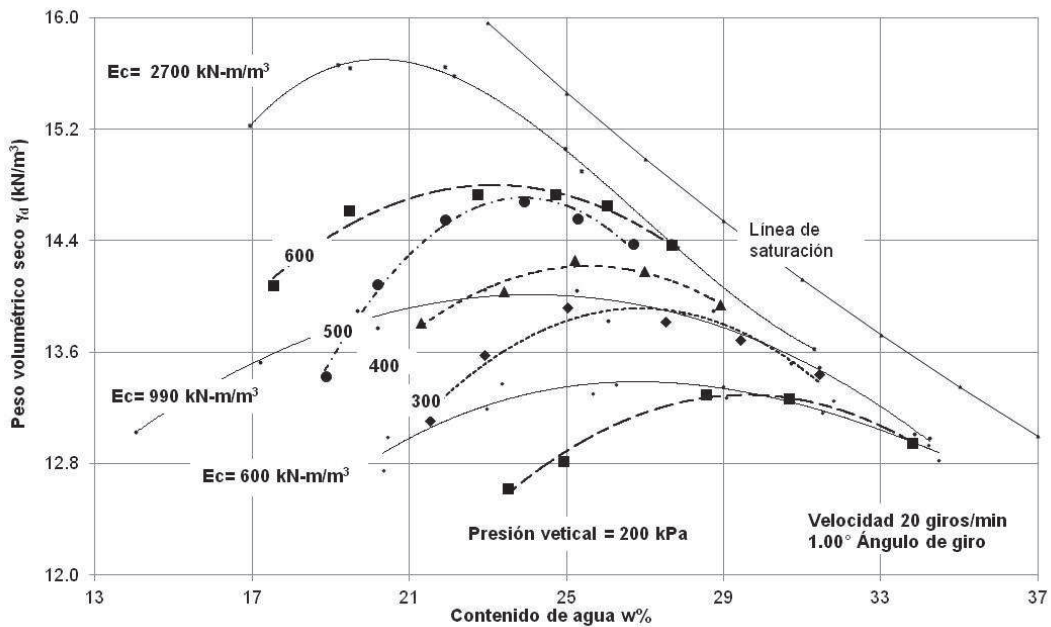


Figura 4.3. (a) Comparación de la curva de compactación por impactos y las obtenidas en el equipo SERVOPAC, (b) Esfuerzos de corte resultados a 500 giros, velocidad 10 giros/min, ángulo de giro 1.25°, presión vertical 200, 300, 400, 500 y 600 kPa.



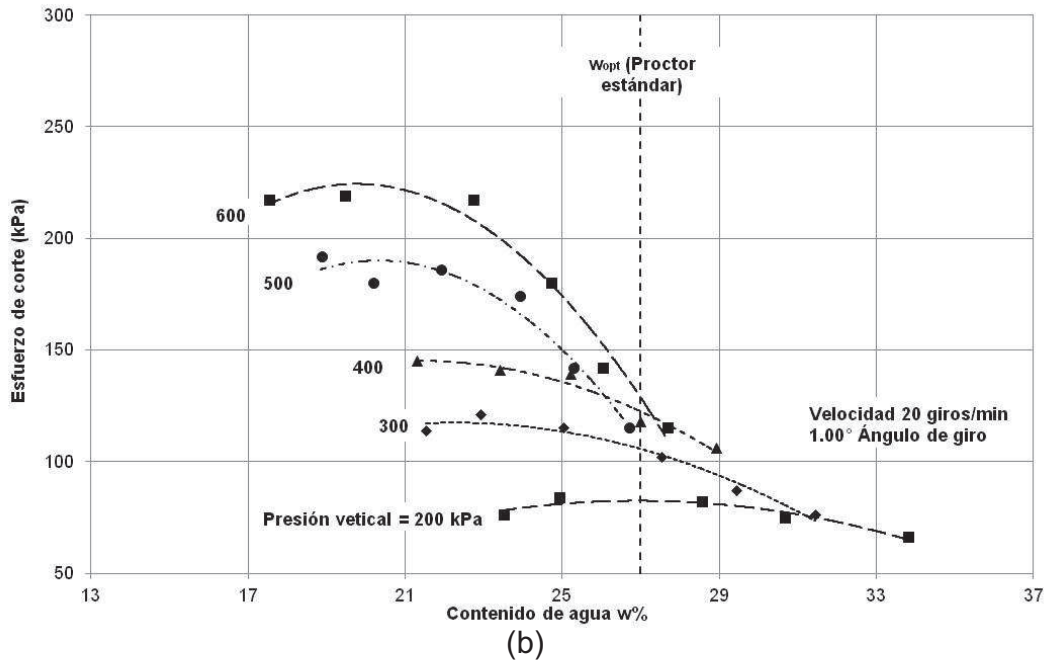
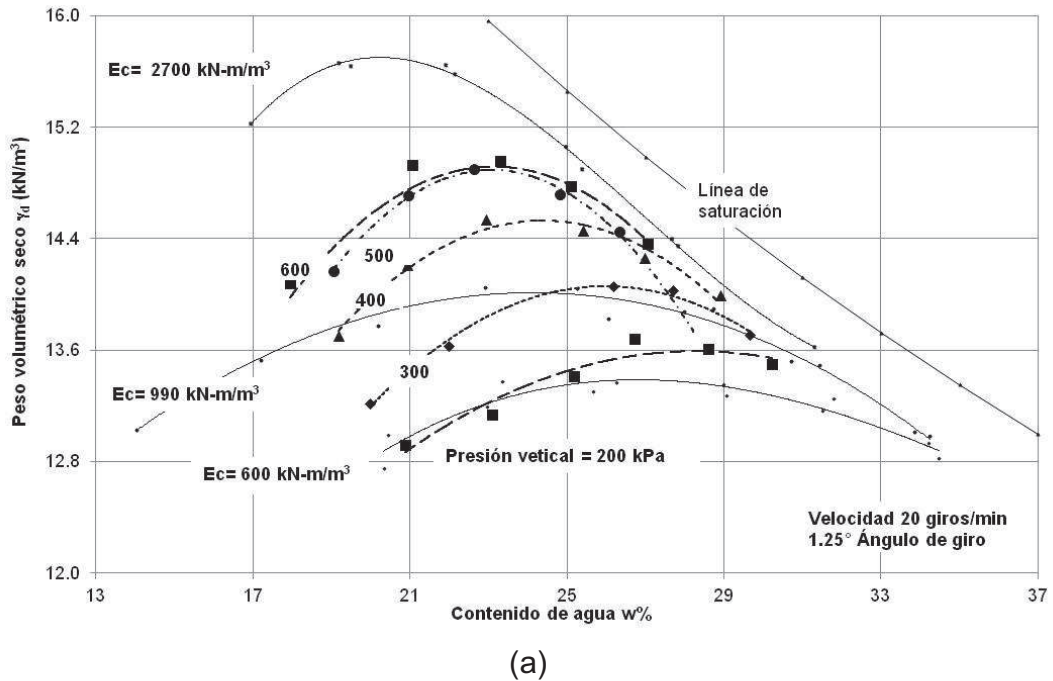


Figura 4.4. (a) Comparación de la curva de compactación por impactos y las obtenidas en el equipo SERVOPAC, (b) Esfuerzos de corte resultados a 500 giros, velocidad 20 giros/min, ángulo de giro 1.00°, presión vertical 200, 300, 400, 500 y 600 kPa



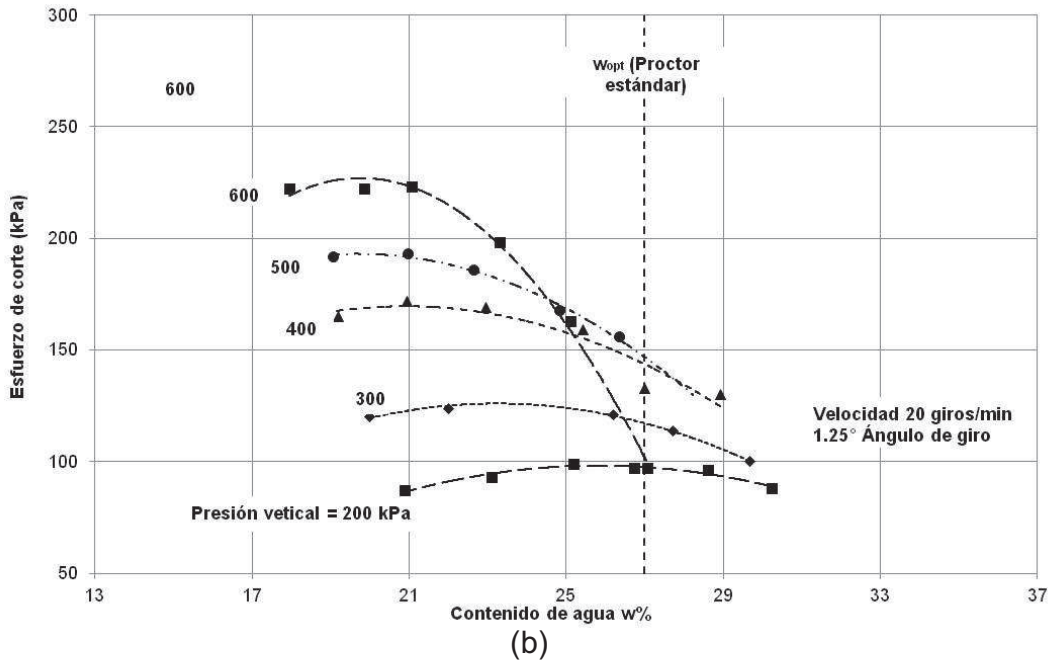
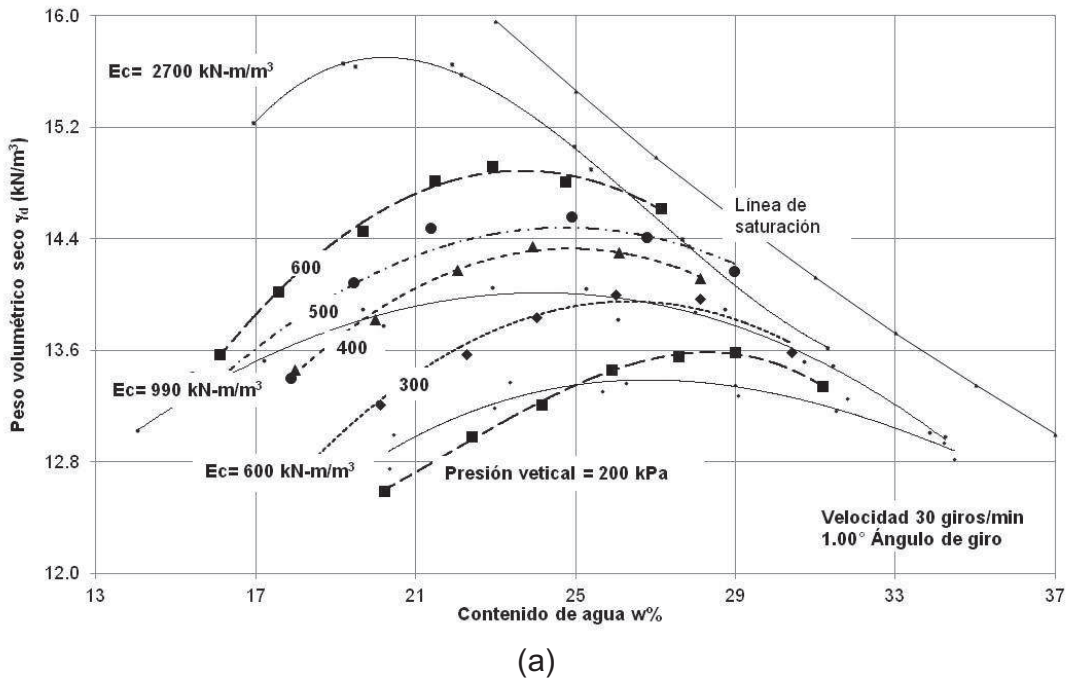


Figura 4.5. (a) Comparación de la curva de compactación por impactos y las obtenidas en el equipo SERVOPAC, (b) Esfuerzos de corte resultados a 500 giros, velocidad 20 giros/min, ángulo de giro 1.25°, presión vertical 200, 300, 400, 500 y 600 kPa.



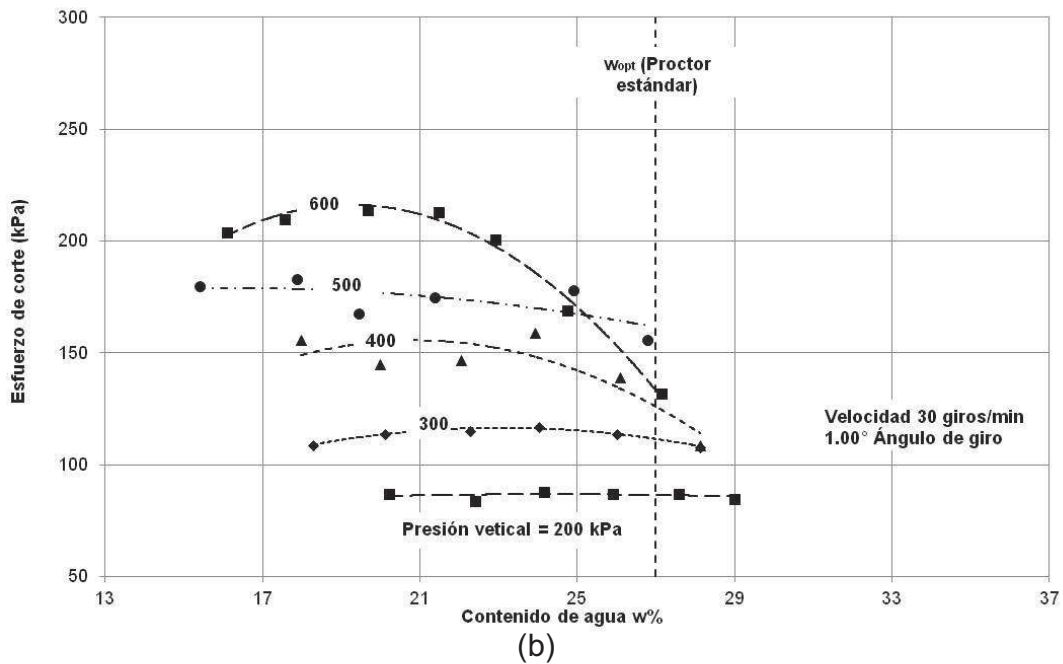
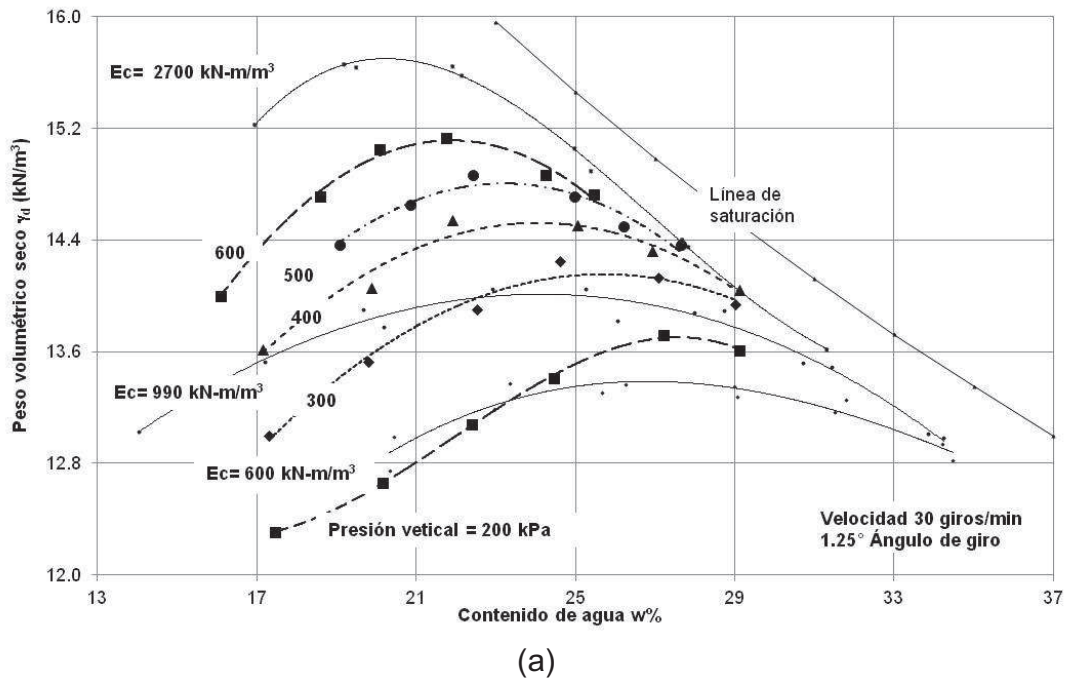


Figura 4.6. (a) Comparación de la curva de compactación por impactos y las obtenidas en el equipo SERVOPAC, (b) Esfuerzos de corte resultados a 500 giros, velocidad 30 giros/min, ángulo de giro 1.00°, presión vertical 200, 300, 400, 500 y 600 kPa.



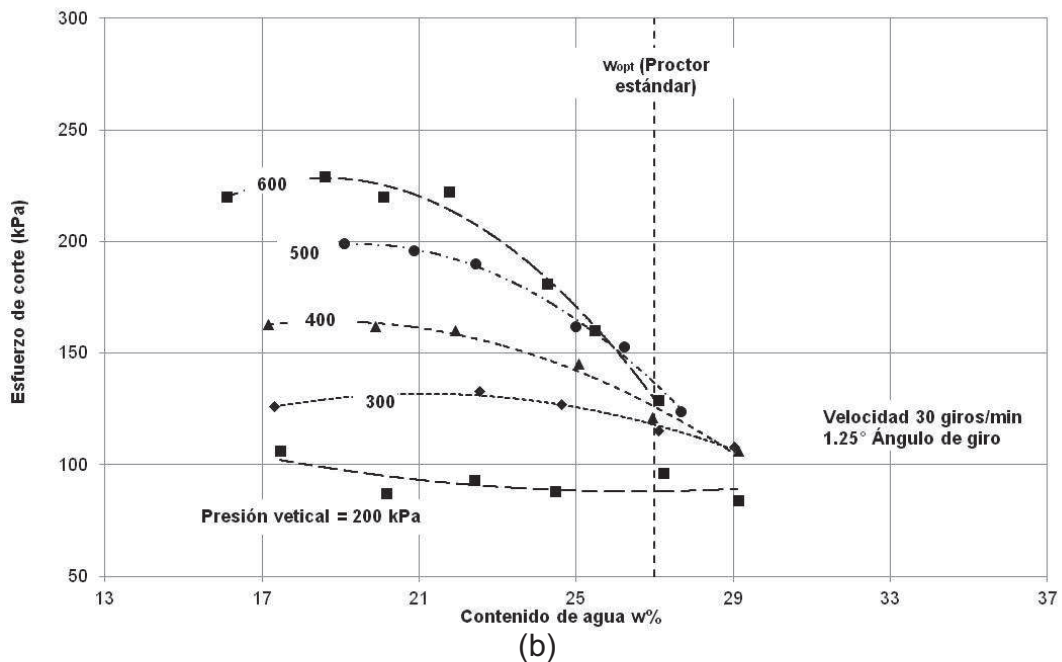


Figura 4.7. (a) Comparación de la curva de compactación por impactos y las obtenidas en el equipo SERVOPAC, (b) Esfuerzos de corte resultados a 500 giros, velocidad 30 giros/min, ángulo de giro 1.25°, presión vertical 200, 300, 400, 500 y 600 kPa.

De las gráficas anteriores se pueden realizar las siguientes observaciones:

- La curva de compactación obtenida con el ensayo Proctor estándar puede obtenerse con varias condiciones del equipo SERVOPAC. Como se resume en la Tabla 4.3.

Velocidad de compactación (giros / minuto)	Ángulo de giro (°)	Presión de confinamiento (kPa)	Número de giros
10	1.00	200	500
20	1.25	200	500
30	1.00	300	500

Tabla 4.3. Variables en el equipo SERVOPAC para lograr la densificación del ensayo Proctor estándar.

- En ningún caso las curvas de compactación obtenidas en el equipo giratorio alcanzan la densificación que se logra en el ensaye Proctor modificada, tomando en cuenta que la presión vertical máxima fue de 600 kPa.
- Tanto las curvas de compactación por impactos y las realizadas con el equipo SERVOPAC, tienden a coincidir en la rama húmeda.
- Los esfuerzos cortantes de igual forma tienden a coincidir en una línea próxima a la línea de saturación.
- Tanto las curvas de compactación por impactos como las obtenidas en el equipo SERVOPAC, se definen perfectamente para el material en estudio.
- Mientras mayor es la presión de confinamiento aplicada durante la densificación, los esfuerzos cortantes tienden a describir una trayectoria similar a las curvas de compactación, es decir, el contenido de agua en la muestra influye directamente en los esfuerzos cortantes que actúan en el suelo mientras aumenta la presión de confinamiento.

4.5. Factores que afectan la determinación de la curva de compactación con equipo giratorio

Puesto que existen varios factores de los que depende la obtención de la curva de compactación obtenida con el equipo giratorio, en este estudio se investiga la velocidad de compactación, ángulo de giro, presión vertical y número de giros, para cada una de las variables se mantuvieron constantes los demás parámetros. El análisis se realizó tanto para las curvas de compactación como para el esfuerzo cortante.

4.5.1. Velocidad de aplicación

Para estudiar el efecto de esta variable, se mantuvo constante la presión vertical, el ángulo de giro y número de giros. Las velocidades estudiadas fueron 10, 20 y 30 giros/min. Las gráficas obtenidas son presentadas en las Figuras 4.8 a la 4.17.

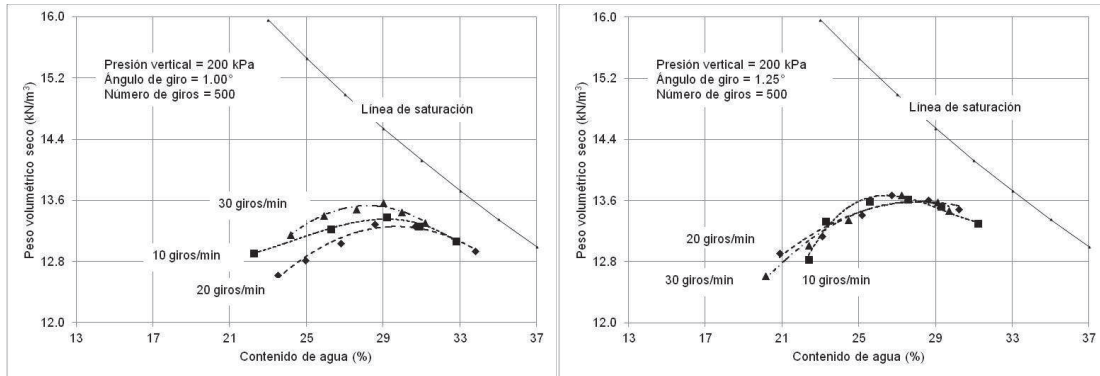


Figura 4.8. Curvas de compactación para una presión vertical 200 kPa, ángulo de giro 1.00° y 1.25°, número de giros 500 y velocidad 10, 20 y 30 giros/min.

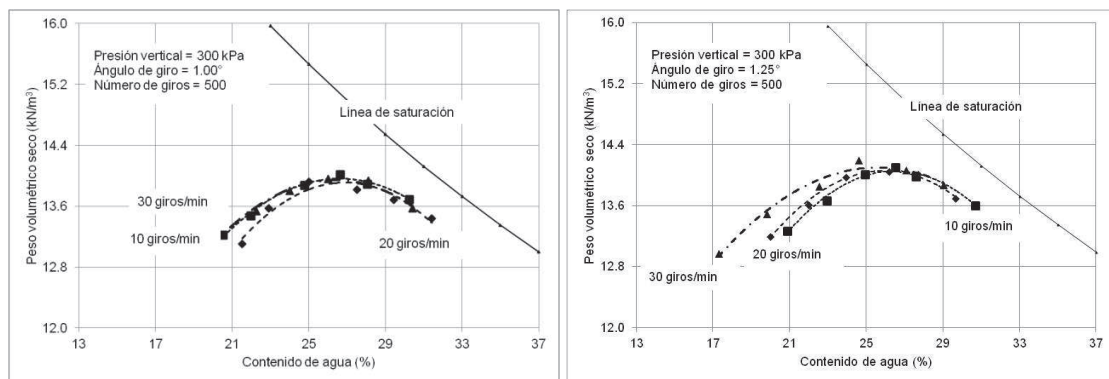


Figura 4.9. Curvas de compactación para una presión vertical 300 kPa, ángulo de giro 1.00° y 1.25°, número de giros 500 y velocidad 10, 20 y 30 giros/min.

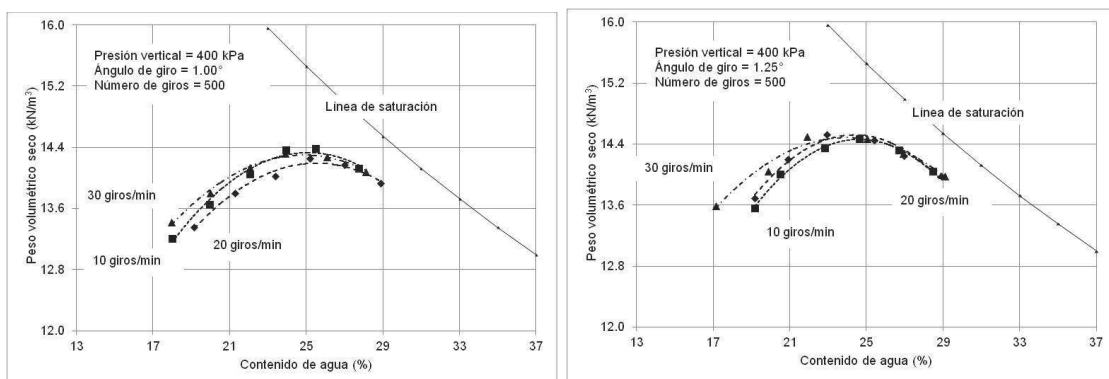


Figura 4.10. Curvas de compactación para una presión vertical 400 kPa, ángulo de giro 1.00° y 1.25°, número de giros 500 y velocidad 10, 20 y 30 giros/min.

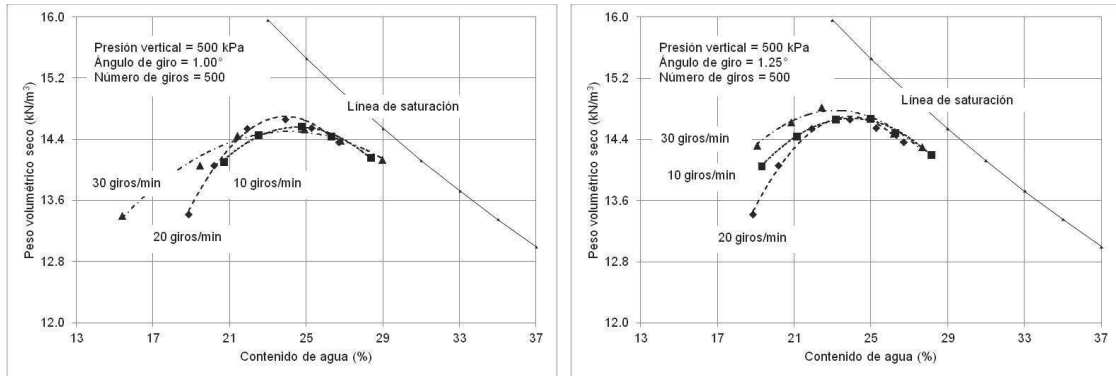


Figura 4.11. Curvas de compactación para una presión vertical 500 kPa, ángulo de giro 1.00° y 1.25°, número de giros 500 y velocidad 10, 20 y 30 giros/min.

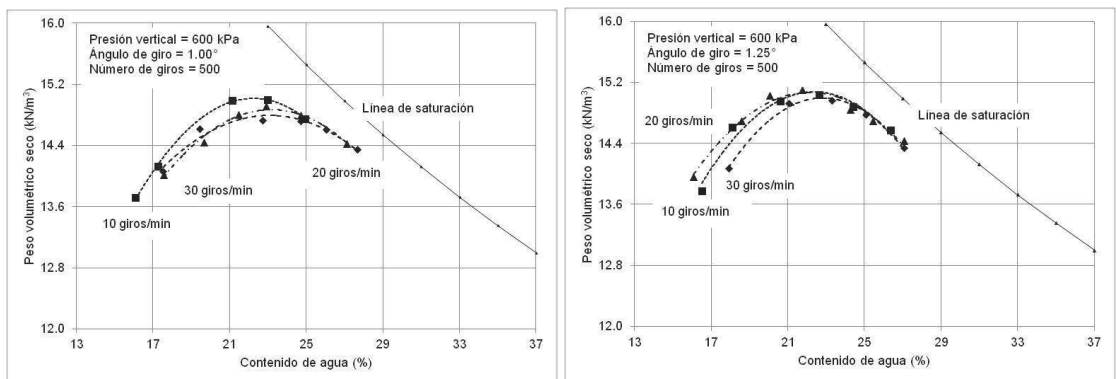


Figura 4.12. Curvas de compactación para una presión vertical 600 kPa, ángulo de giro 1.00° y 1.25°, número de giros 500 y velocidad 10, 20 y 30 giros/min.

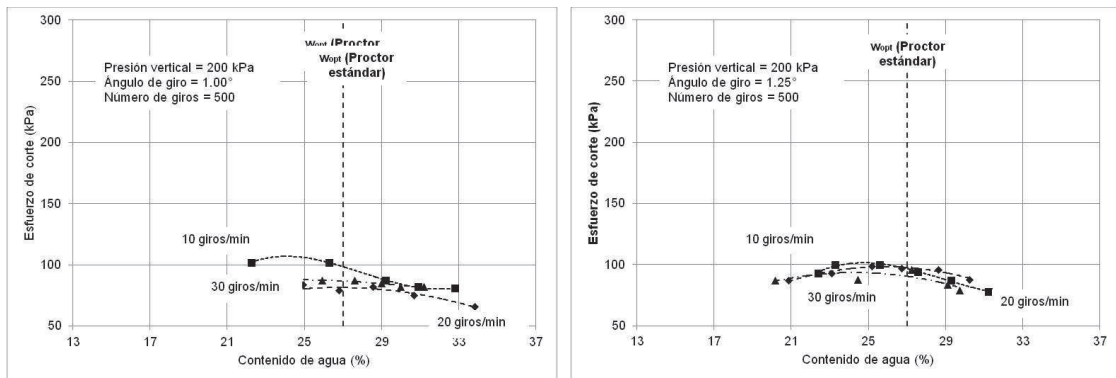


Figura 4.13. Esfuerzo cortante para una presión vertical 200 kPa, ángulo de giro 1.00° y 1.25°, número de giros 500, velocidad 10, 20 y 30 giros/min.

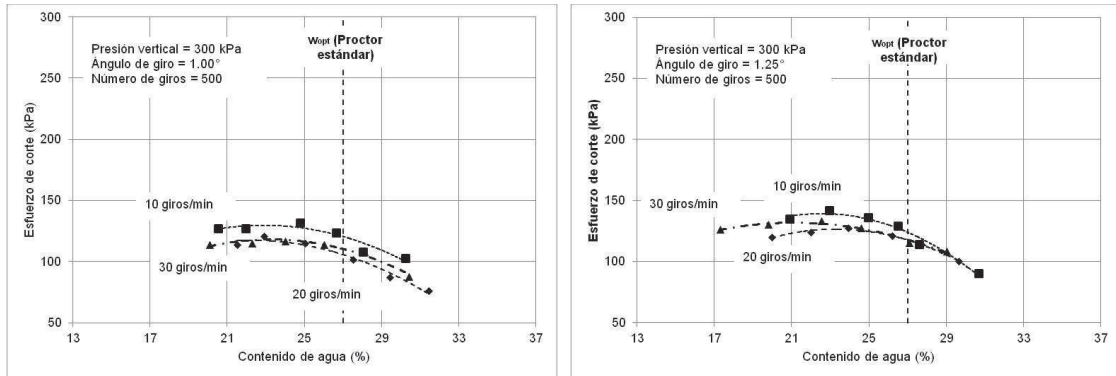


Figura 4.14. Esfuerzo cortante para una presión vertical 300 kPa, ángulo de giro 1.00° y 1.25°, número de giros 500 y velocidad 10, 20 y 30 giros/min.

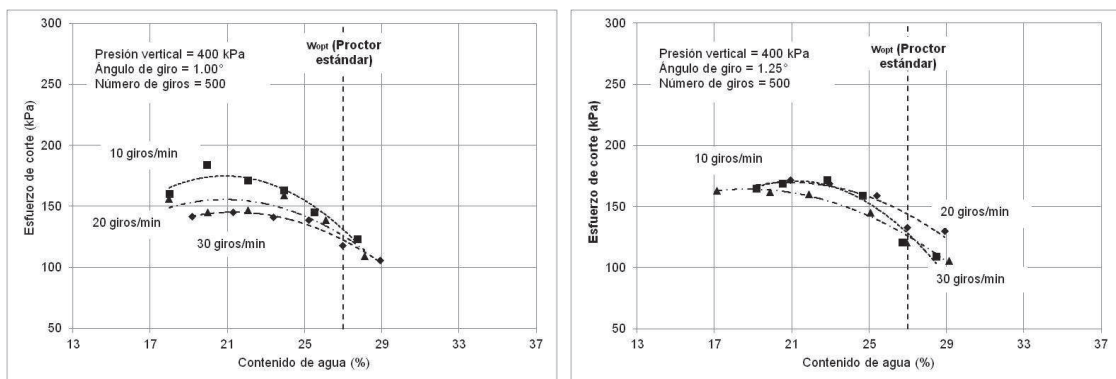


Figura 4.15. Esfuerzo cortante para una presión vertical 400 kPa, ángulo de giro 1.00° y 1.25°, número de giros 500 y velocidad 10, 20 y 30 giros/min.

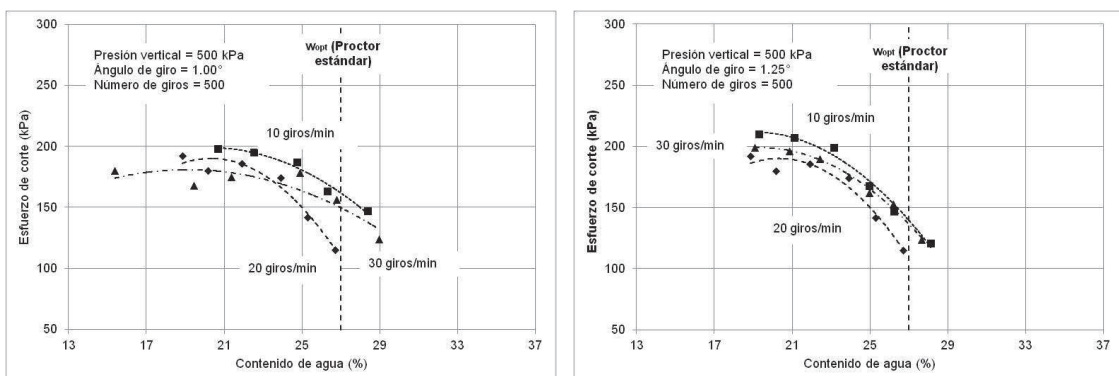


Figura 4.16. Esfuerzo cortante para una presión vertical 500 kPa, ángulo de giro 1.00° y 1.25°, número de giros 500, velocidad 10, 20 y 30 giros/min.

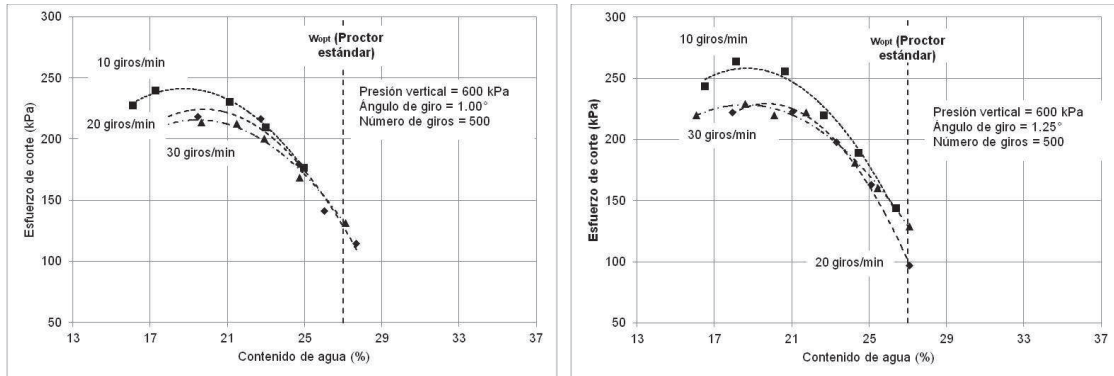


Figura 4.17. Esfuerzo cortante para una presión vertical 600 kPa, ángulo de giro 1.00° y 1.25°, número de giros 500, velocidad 10, 20 y 30 giros/min.

De las gráficas anteriores se concluye:

- La variación de velocidad de compactación comprendida en el rango de 10 a 30 giros/min, genera cambios muy ligeros en la rama seca de la curva de compactación y diferencias ligeras en la rama húmeda.
- Por otro lado se observa que las curvas de compactación obtenidas para los ángulos de giro de 1.00° y 1.25°, son prácticamente las mismas, es decir, se alcanzan la misma densificación para ambos casos.
- El esfuerzo cortante presenta una diferencia máxima de 25 kN/m³ entre curvas para el caso de presión vertical de 600 kPa y ángulo de giro de 1.25°. Para el resto de los casos se observa un comportamiento similar de los esfuerzos de corte, es decir, no se ve influenciado de forma importante por la velocidad de compactación.

4.5.2. Ángulo de giro

Manteniendo constante la presión vertical y número de giros, se varió el ángulo de giro de 1.00° y 1.25° (Figura 4.18 a la 4.27), y se muestra en conjunto los resultados obtenidos para velocidades de 10, 20 y 30 giros/ min.

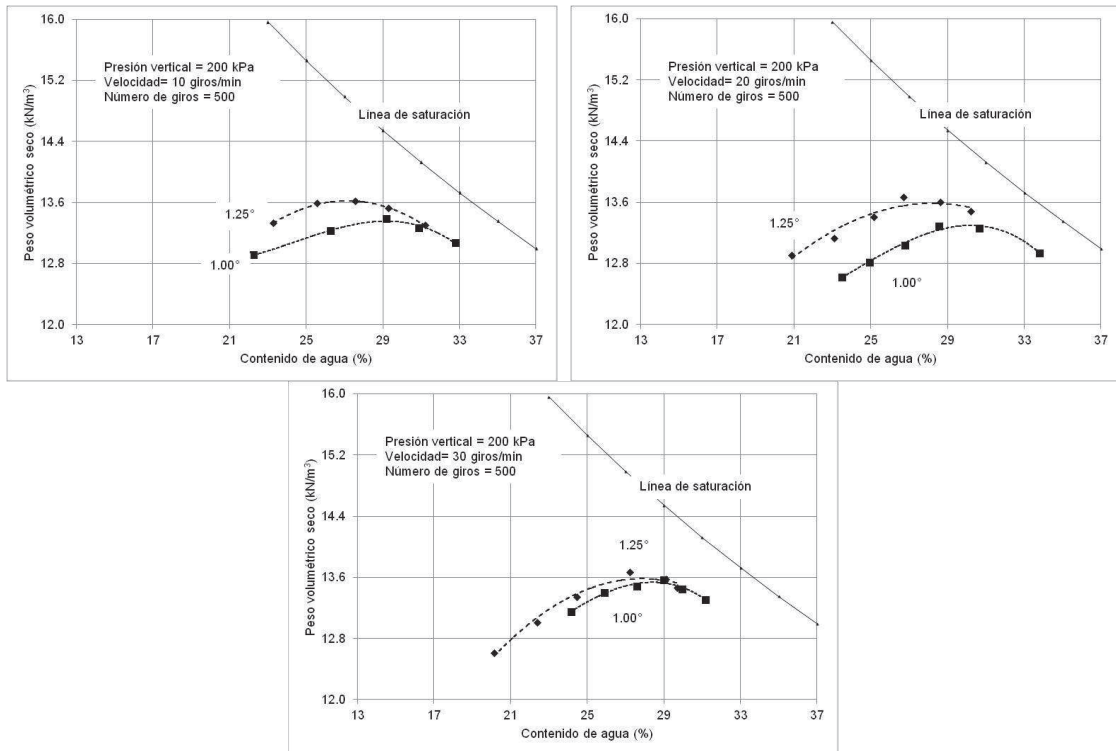


Figura 4.18. Curvas de compactación, presión vertical 200 kPa, número de giros 500, velocidad 10, 20 y 30 giros/min y ángulo de giro 1.00° y 1.25°.

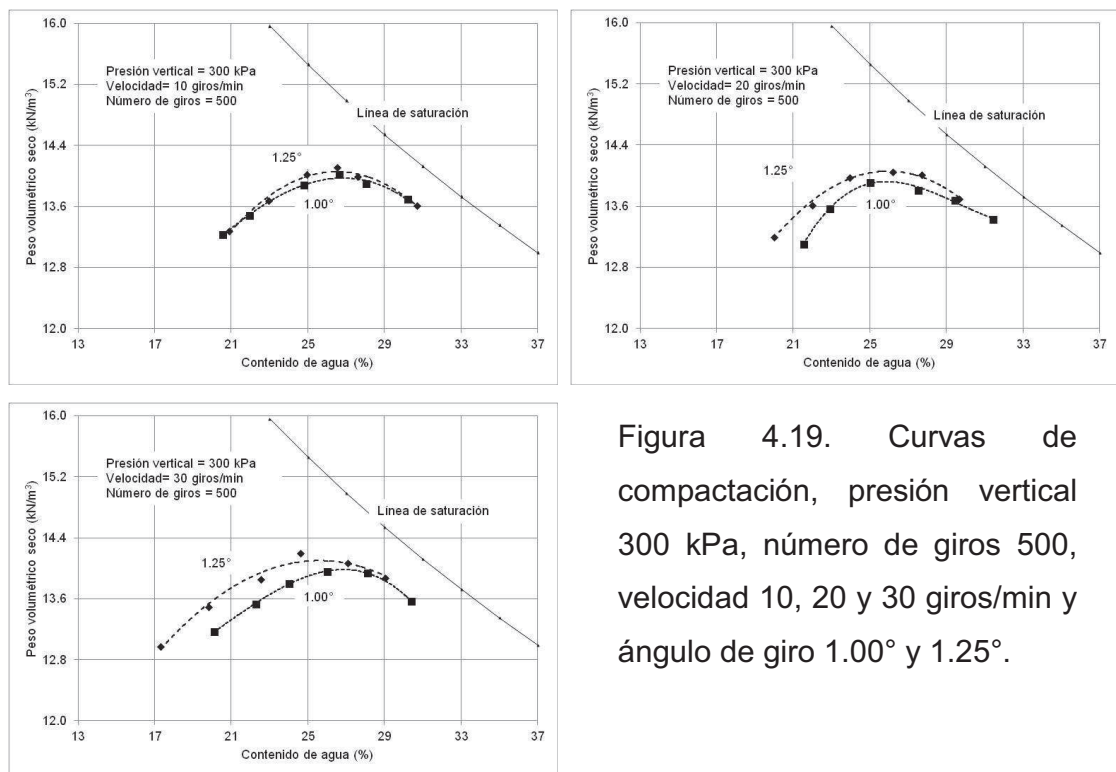


Figura 4.19. Curvas de compactación, presión vertical 300 kPa, número de giros 500, velocidad 10, 20 y 30 giros/min y ángulo de giro 1.00° y 1.25°.

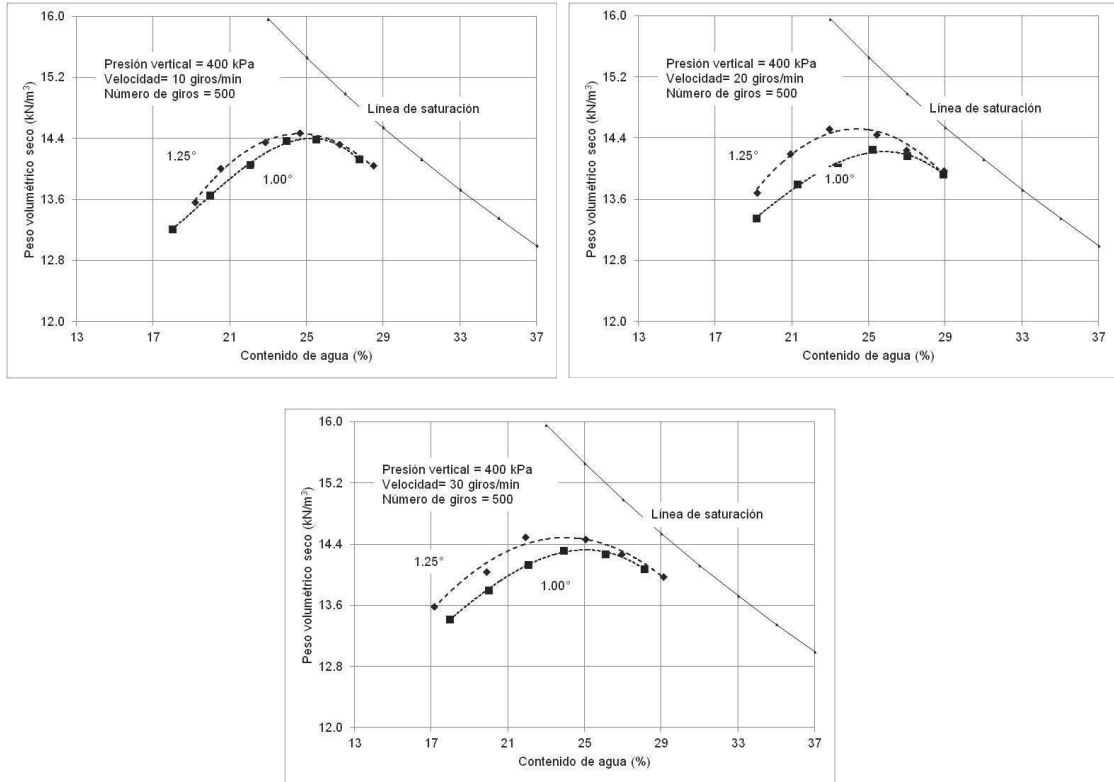
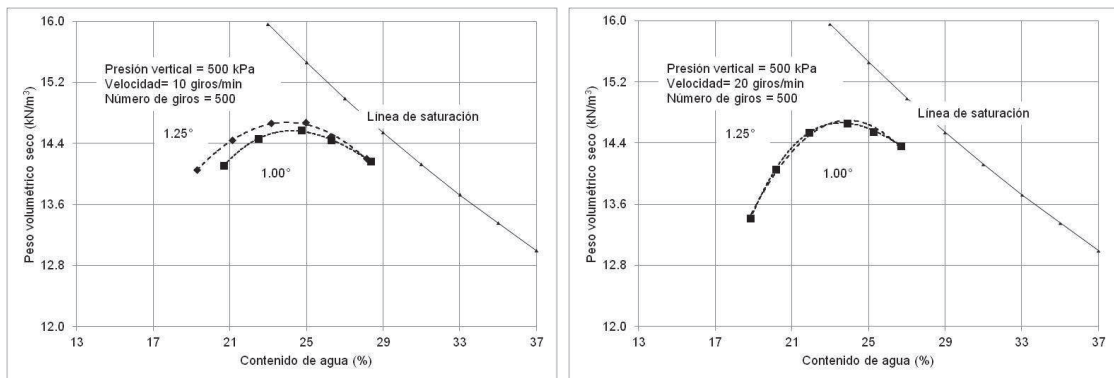


Figura 4.20. Curvas de compactación, presión vertical 400 kPa, número de giros 500, velocidad 10, 20 y 30 giros/min y ángulo de giro 1.00° y 1.25°.



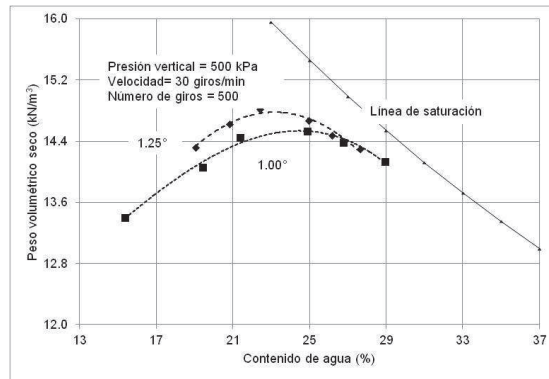


Figura 4.21. Curvas de compactación, presión vertical 500 kPa, número de giros 500, velocidad 10, 20 y 30 giros/min y ángulo de giro 1.00° y 1.25°.

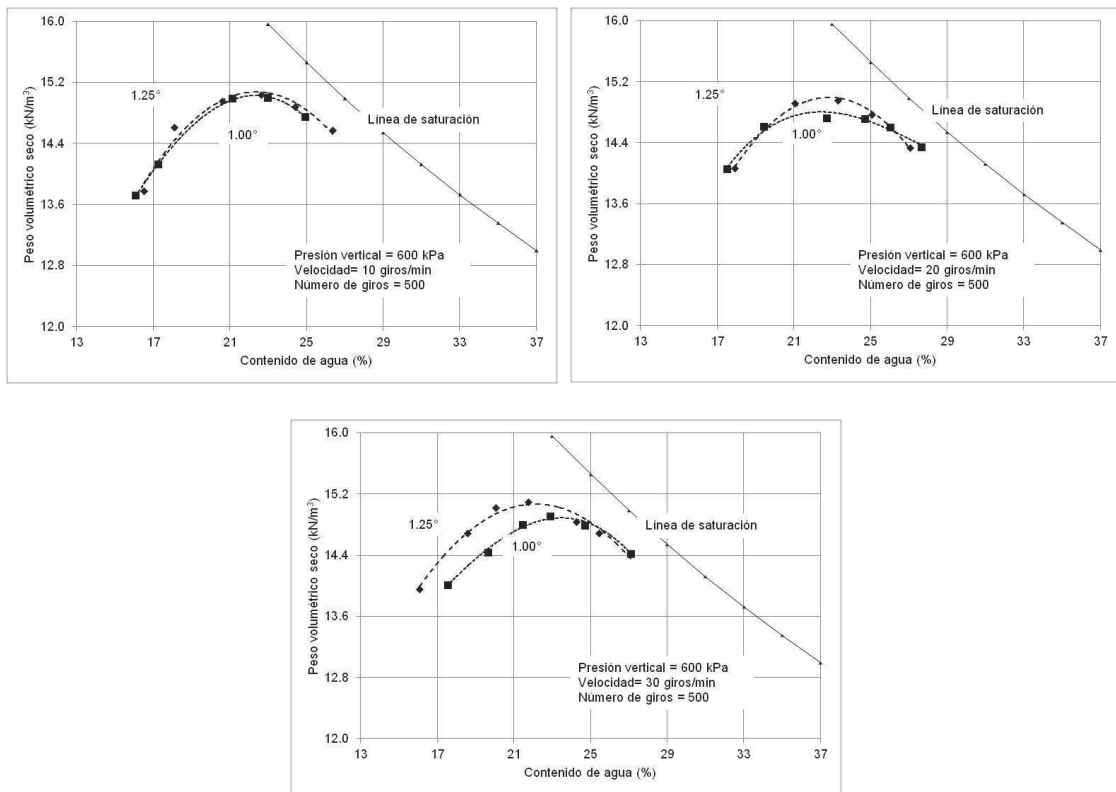


Figura 4.22. Curvas de compactación, presión vertical 600 kPa, número de giros 500, velocidad 10, 20 y 30 giros/min y ángulo de giro 1.00° y 1.25°.

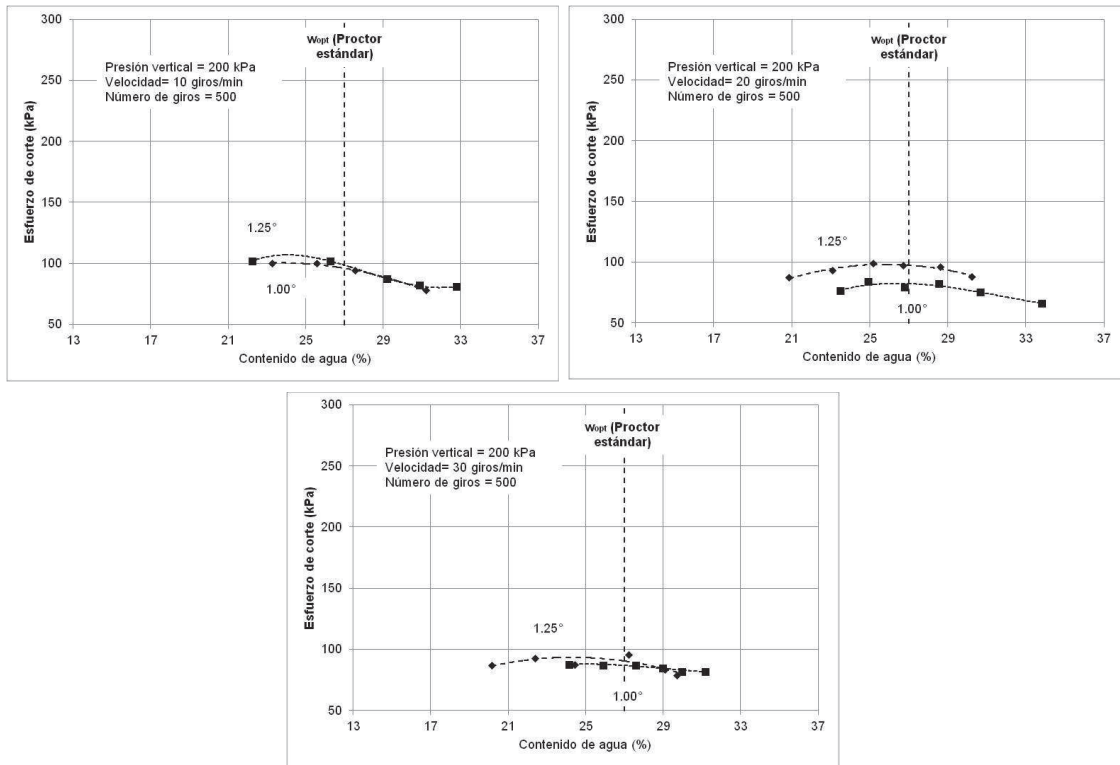


Figura 4.23. Esfuerzo de corte, presión vertical 200 kPa, número de giros 500, velocidad 10, 20 y 30 giros/min y ángulo de giro 1.00° y 1.25°.

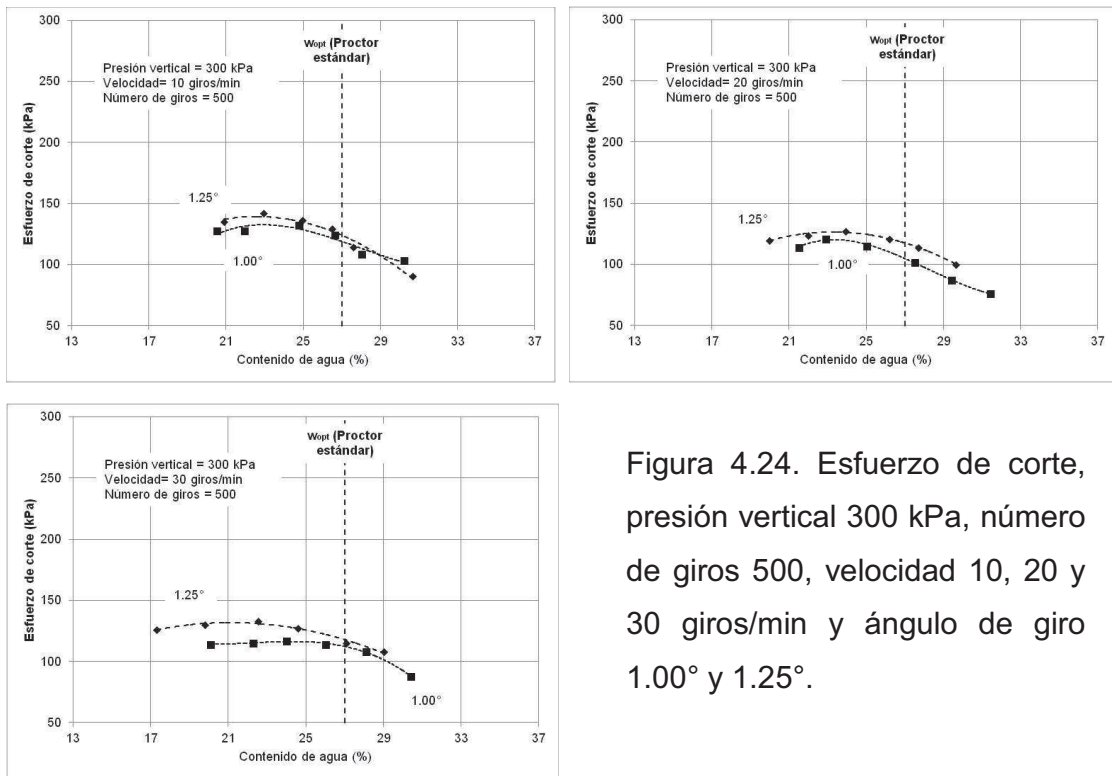


Figura 4.24. Esfuerzo de corte, presión vertical 300 kPa, número de giros 500, velocidad 10, 20 y 30 giros/min y ángulo de giro 1.00° y 1.25°.

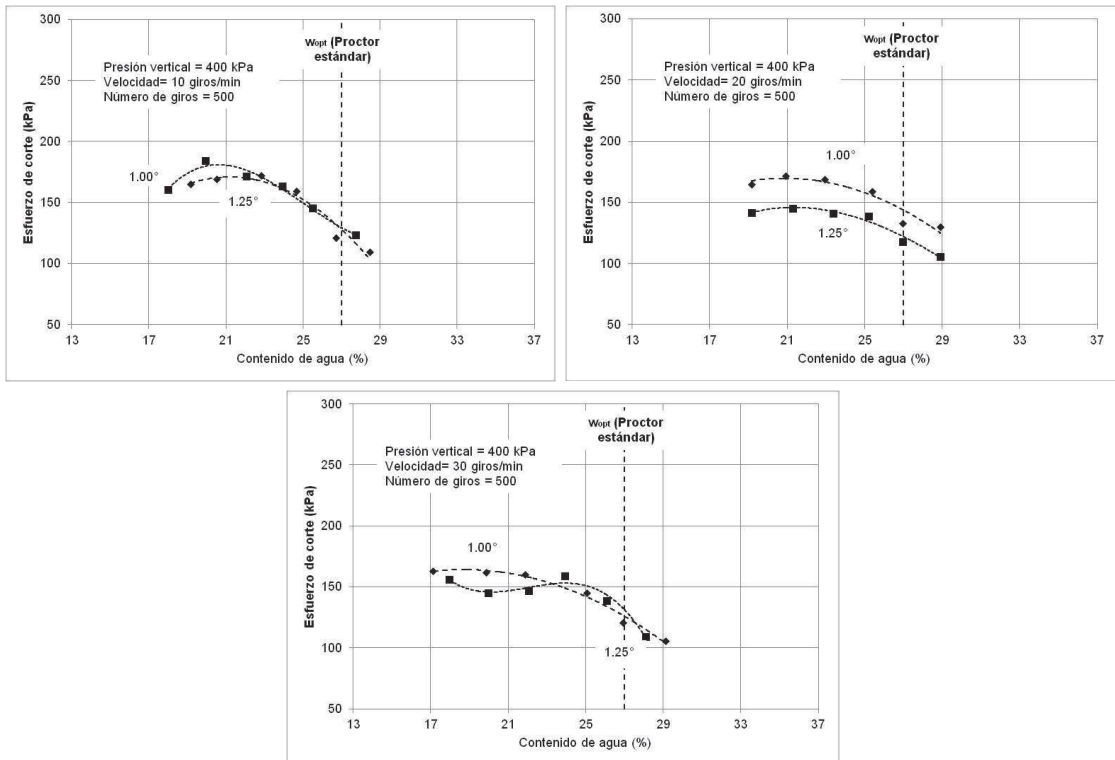
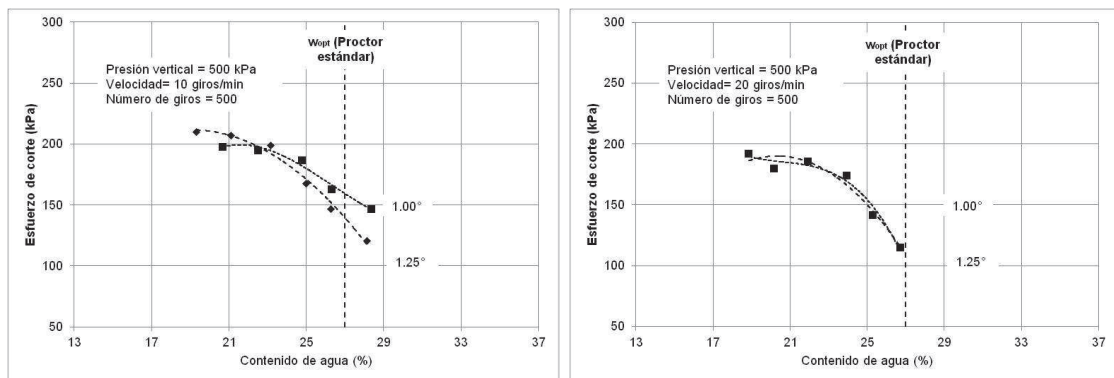


Figura 4.25. Esfuerzo de corte, presión vertical 400 kPa, número de giros 500, velocidad 10, 20 y 30 giros/min y ángulo de giro 1.00° y 1.25° .



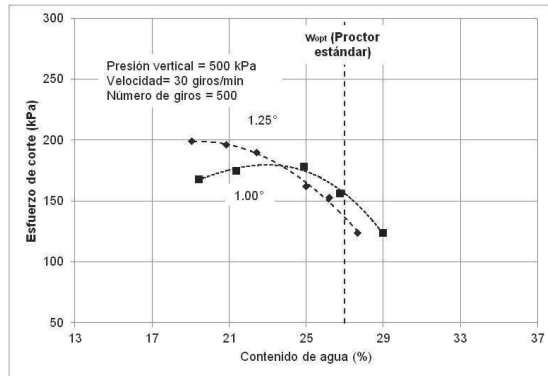


Figura 4.26. Esfuerzo de corte, presión vertical 500 kPa, número de giros 500, velocidad 10, 20 y 30 giros/min y ángulo de giro 1.00° y 1.25°.

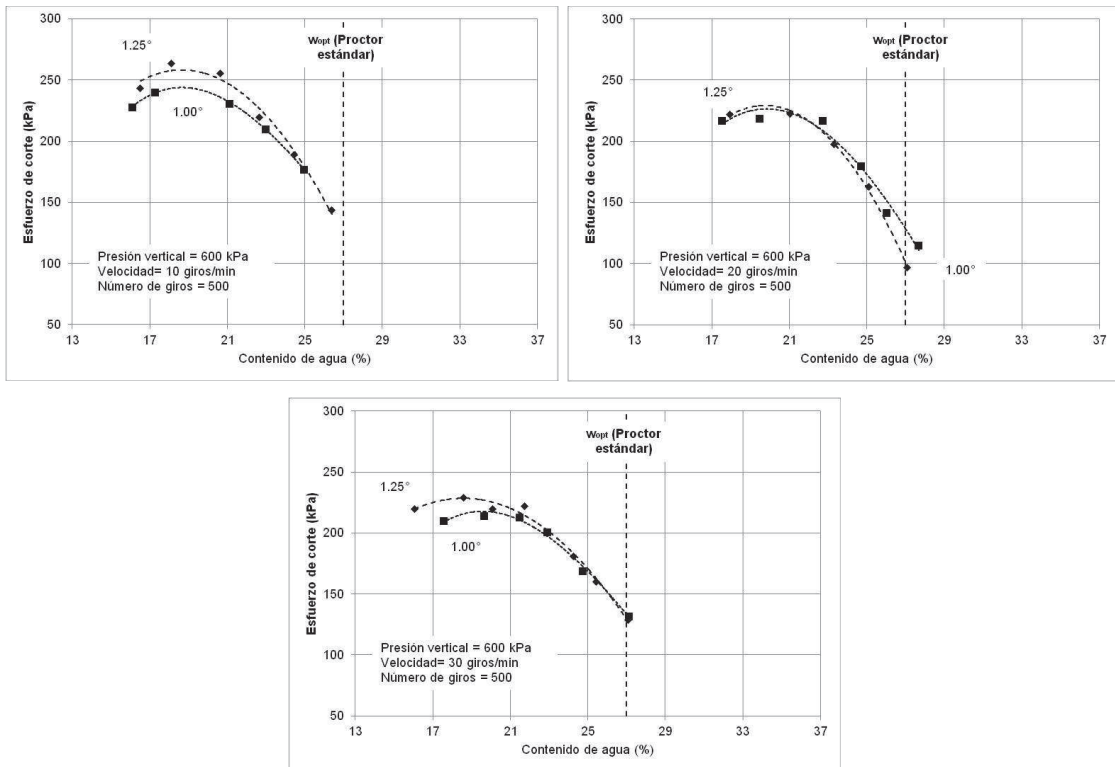


Figura 4.27. Esfuerzo de corte, presión vertical 600 kPa, número de giros 500, velocidad 10, 20 y 30 giros/min y ángulo de giro 1.00° y 1.25°.

De lo anterior se concluye:

- El ángulo de giro 1.00° y 1.25° no influye en la densificación del material, puesto que se observó que la máxima diferencia alcanzada entre los

pesos volumétricos máximos fue de 0.3 kN/m^3 , para una presión de confinamiento 400 kPa, velocidad 20 giros/min y número de giros 500.

- En todos los casos las curvas de compactación con ángulo de giro de 1.00° fueron inferiores que las obtenidas con 1.25° , la diferencia máxima es la indicada en el párrafo anterior.
- Por otro lado en las gráficas de esfuerzo cortante la máxima diferencia es de 24 kN/m^3 , para el caso de presión de confinamiento 400 kPa, por lo tanto no es una constante para todas las variables.
- El máximo ángulo de giro que permite el equipo SERVOPAC es de 3.00° , por lo que es conveniente en un estudio posterior para determinar el efecto tanto en la densificación como esfuerzos de corte.

4.5.3. Presión vertical

Como ya se determinó en el punto 4.4, las curvas de compactación se desplazan hacia arriba a medida que la presión vertical se incrementa, es decir, la humedad óptima se reduce y el peso volumétrico seco máximo se incrementa.

4.5.4. No. de giros

Para las diferentes variables de presión vertical, ángulo de giro y velocidad de compactación, se obtuvieron los datos correspondientes a 100, 200, 300, 400 y 500 giros. Debido a que el comportamiento es similar de las gráficas obtenidas, sólo se presentan los resultados obtenidos presión vertical 600 kPa, ángulo de giro 1.25° y velocidad 30 giros/min (Figuras 4.28 y 4.29). Los demás resultados se presentan en el Anexo B.

Para las curvas tanto de compactación como de esfuerzo de corte obtenidas con las diferentes combinaciones de variables, se observó que en el mayor número de los casos ambas curvas (la de compactación y la de corte) no presentan diferencias importantes a partir de 200 giros, por lo tanto, es

conveniente cambiar el procedimiento y seguir compactando el material con 200 giros como máximo. Esto traerá como ventaja reducir los tiempos de ensaye.

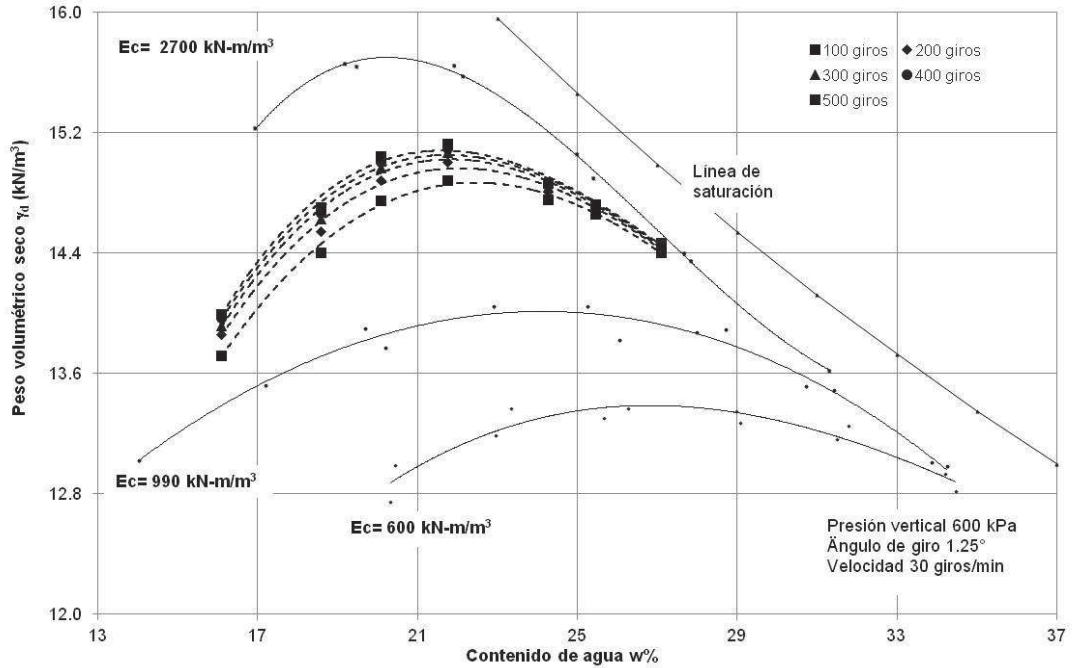


Figura 4.28. Curva de compactación, presión vertical 600 kPa, ángulo de giro 1.25° y velocidad 30 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.

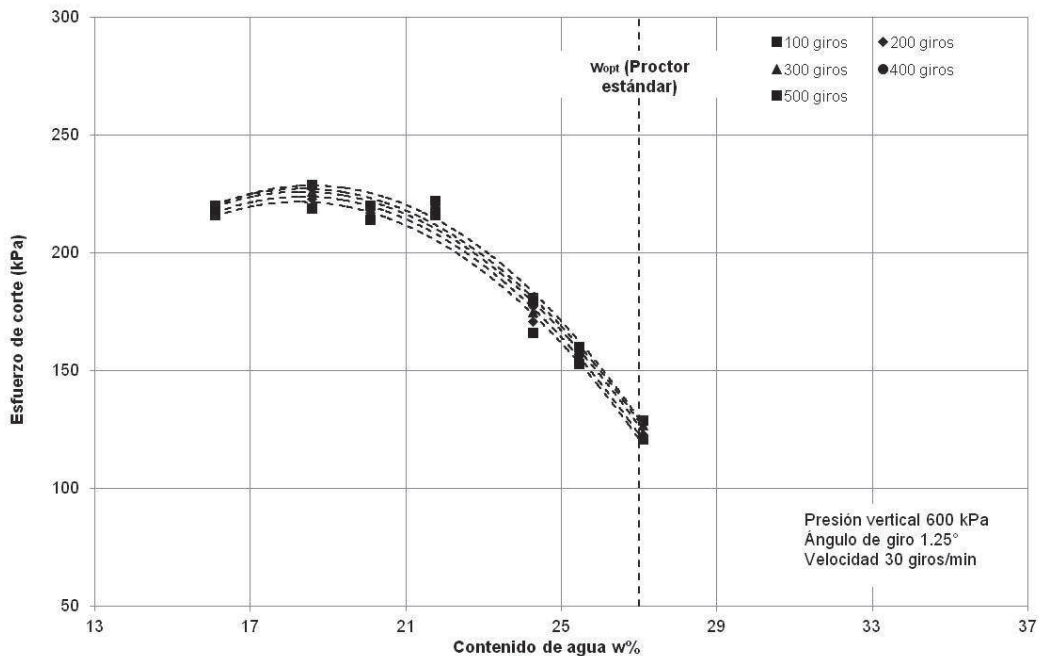


Figura 4.29. Esfuerzo de corte, presión vertical 600 kPa, ángulo de giro 1.25° y velocidad 30 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.

De las gráficas mostradas se puede determinar lo siguiente:

- En los primeros 200 giros se alcanza hasta el 99% de la densificación alcanzada con 500 giros, por lo tanto parece ser innecesario seguir aplicando mayor número de giros si el suelo ya no se densifica.
- Los esfuerzos cortantes que se generan en los 100 giros se mantienen de forma constante hasta los 500 giros.
- Para posteriores estudios no es necesario llegar a 500 giros para densificar el material, con 200 giros serían adecuados.

4.6. Resultados de compresión simple

Como se describió en el punto 4.3, uno de los objetivos de la investigación era comparar propiedades de especímenes compactados tanto en el equipo giratorio como preparados por impactos, para determinar si existían diferencias importantes, para esto se realizó la comparativa de especímenes con una energía de compactación de 600 y 990 kN-m/m³ y para contenidos de agua óptimo, 2% por debajo y arriba del óptimo. De lo anterior se obtuvieron los resultados promedios mostrados en las gráficas de la 4.30 a la 4.35.

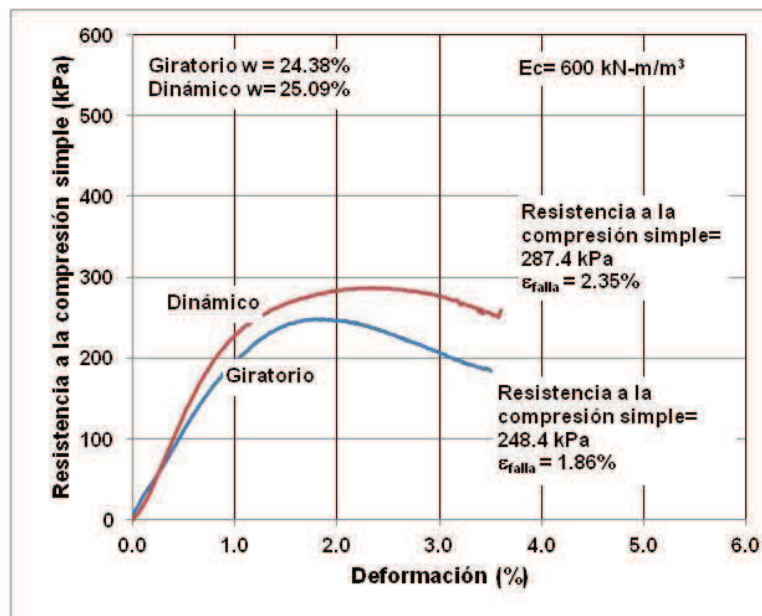


Figura 4.30. Resistencia a la compresión simple, compactación por impactos y equipo giratorio, $w = 25\%$ (2% abajo de la humedad óptima).

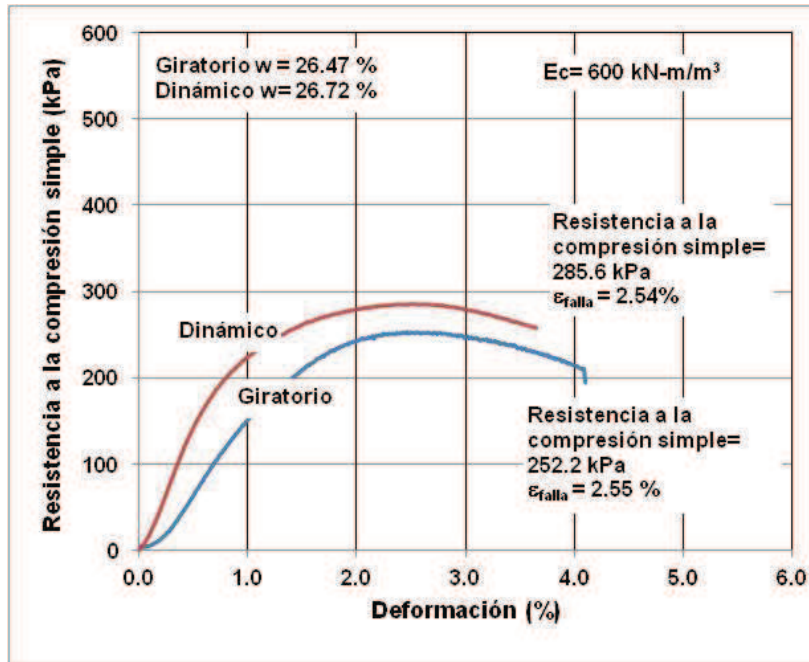


Figura 4.31. Resistencia a la compresión simple, compactación por impactos y equipo giratorio, $w = 27\%$ (humedad óptima).

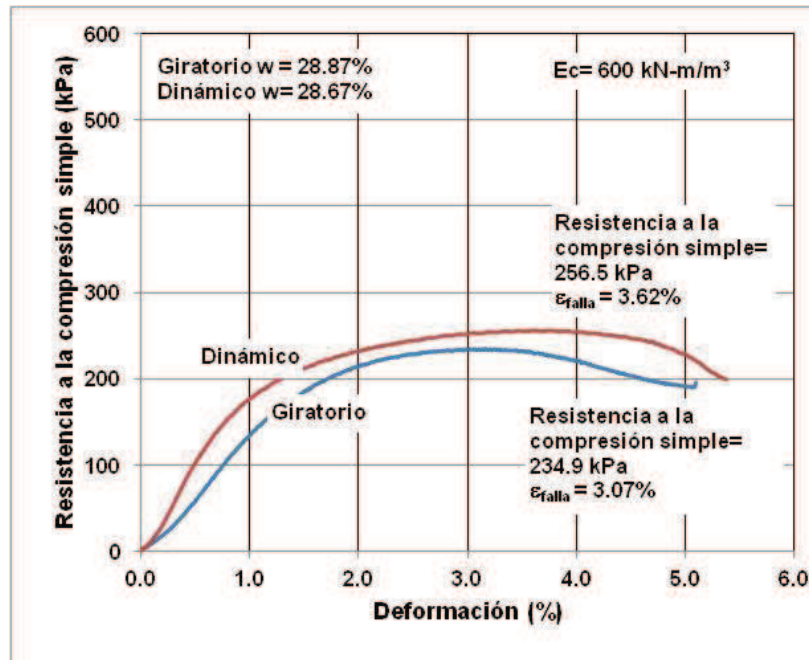


Figura 4.32. Resistencia a la compresión simple, compactación por impactos y equipo giratorio, $w = 29\%$ (2% arriba de la humedad óptima).

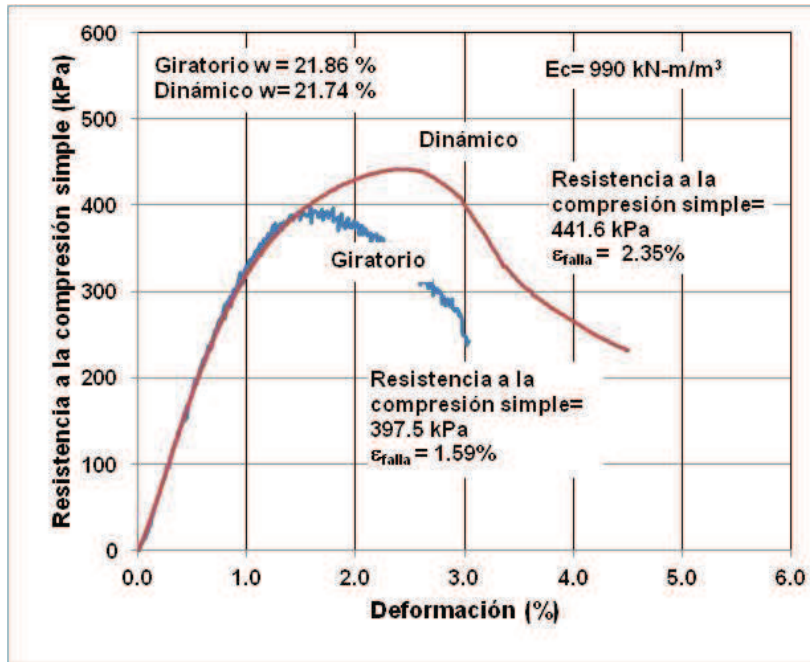


Figura 4.33. Resistencia a la compresión simple, compactación por impactos y equipo giratorio, $w = 22\%$ (2% abajo de la humedad óptima).

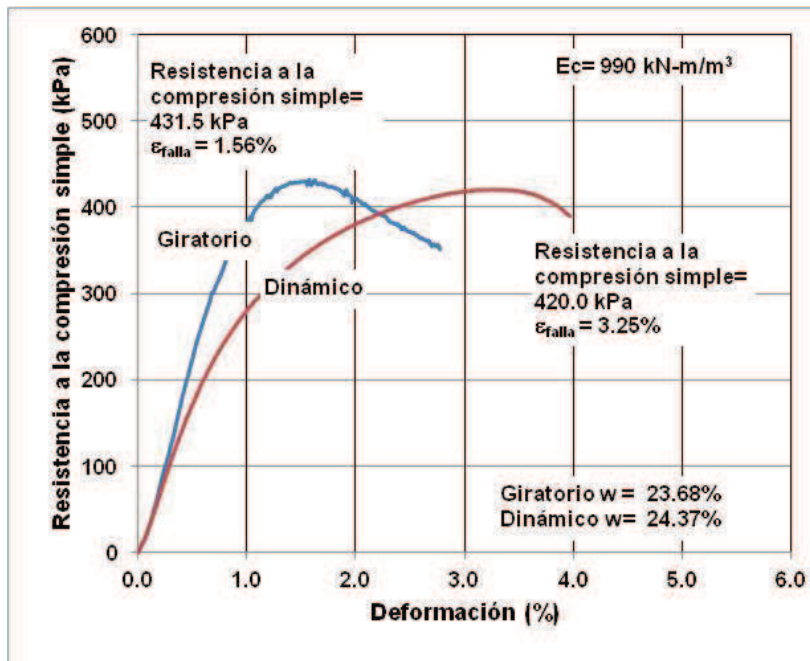


Figura 4.34. Resistencia a la compresión simple, compactación por impactos y equipo giratorio, $w = 24\%$ (humedad óptima).

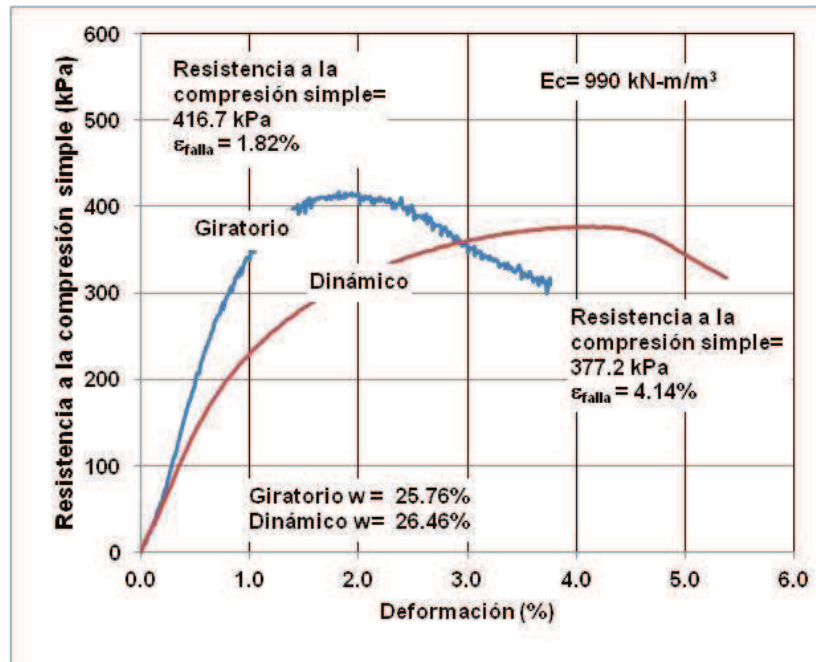


Figura 4.35. Resistencia a la compresión simple, compactación por impactos y equipo giratorio, $w = 26\%$ (2% arriba de la humedad óptima).

De acuerdo con los resultados observados, se encontró que para la energía de compactación de 600 kN-m/m^3 , la resistencia a compresión simple es mayor para los especímenes compactados por impactos, sin embargo, la deformación en la falla es muy similar. Por otro lado, para la energía de compactación 990 kN-m/m^3 , la resistencia a compresión simple de igual forma presenta diferencias, pero en este caso, la deformación a la falla es mucho mayor para los especímenes compactados por impactos.

4.7. Resultados de Módulo de resiliencia

De igual forma que para la compresión simple, al llevar a cabo la comparativa en el módulo de resiliencia de las muestras compactadas dinámicamente se encontró que son ligeramente inferiores a los observados en las probetas compactadas en el equipo giratorio, para el caso de la energía de 600 kN-m/m^3 . Para la energía de 990 kN-m/m^3 , el comportamiento parece invertirse para

probetas compactadas en el óptimo y en la rama húmeda. (Figuras de la 4.36 a la 4.41)

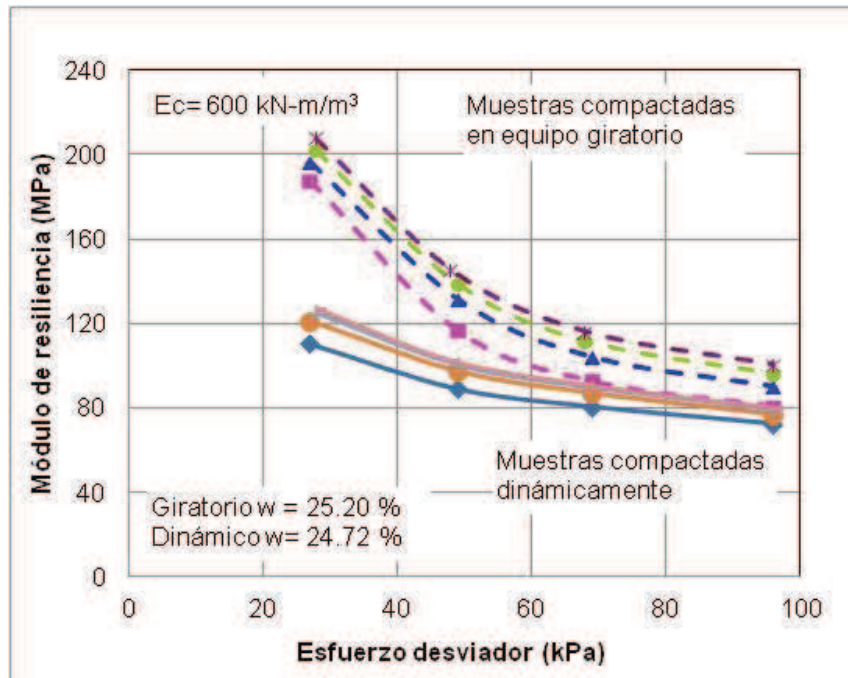


Figura 4.36. Módulo de resiliencia, compactación por impactos y equipo giratorio, $w = 25\%$ (2% abajo de la humedad óptima).

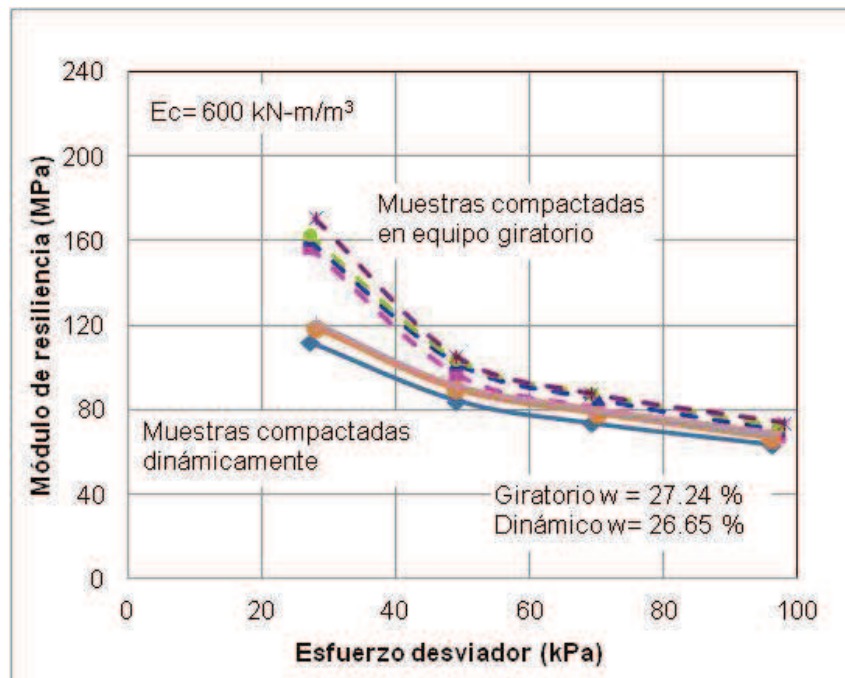


Figura 4.37. Módulo de resiliencia, compactación por impactos y equipo giratorio, $w = 27\%$ (humedad óptima).

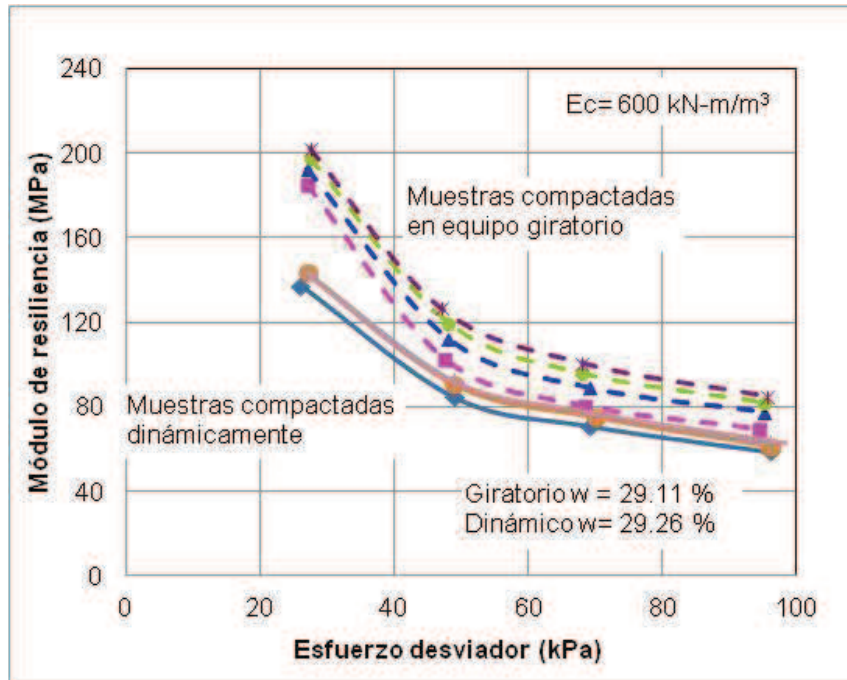


Figura 4.38. Módulo de resiliencia, compactación por impactos y equipo giratorio, $w = 29\%$ (2% arriba de la humedad óptima).

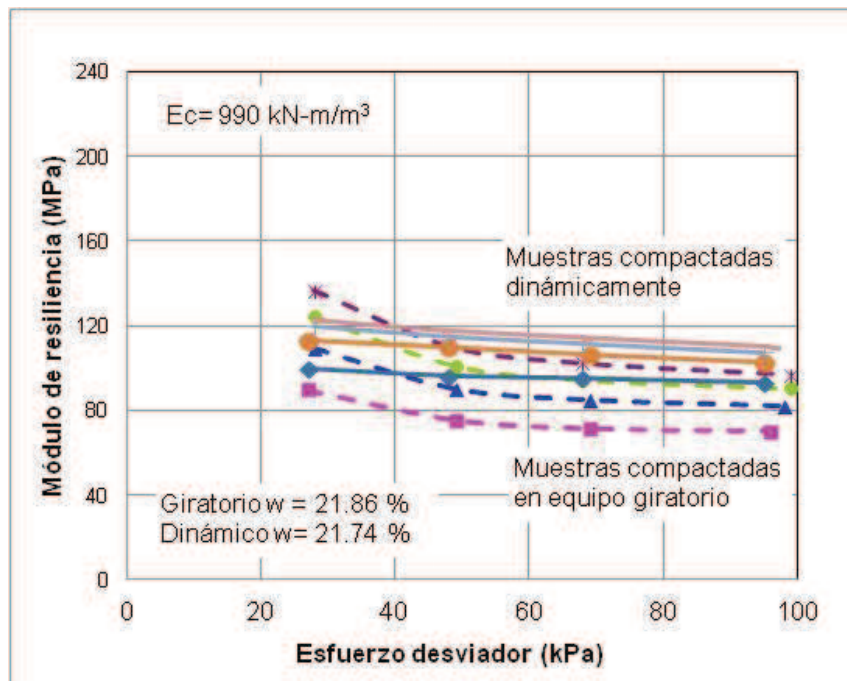


Figura 4.39. Módulo de resiliencia, compactación por impactos y equipo giratorio, $w = 22\%$ (2% abajo de la humedad óptima).

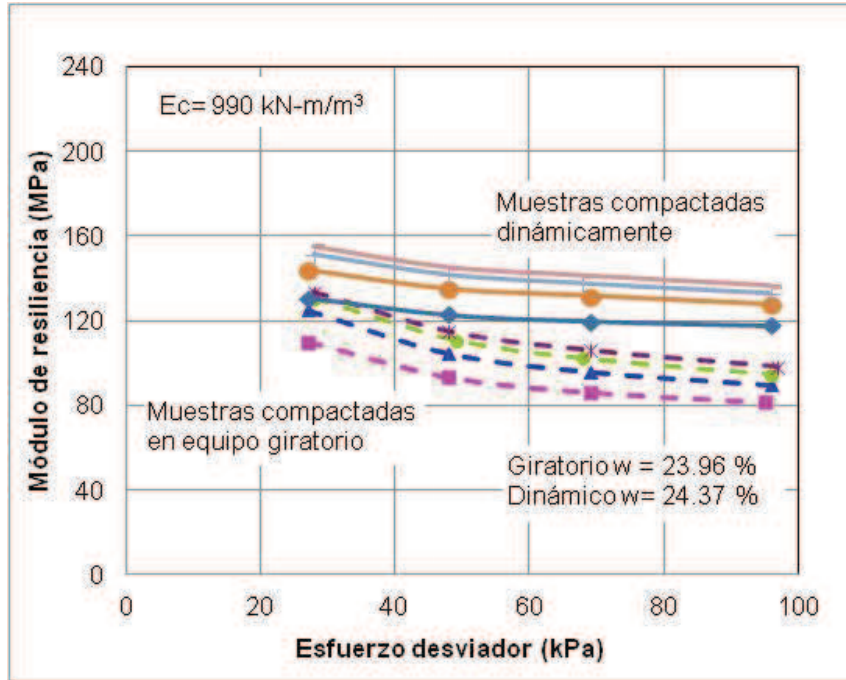


Figura 4.40. Módulo de resiliencia, compactación por impactos y equipo giratorio, w = 24% (humedad óptima).

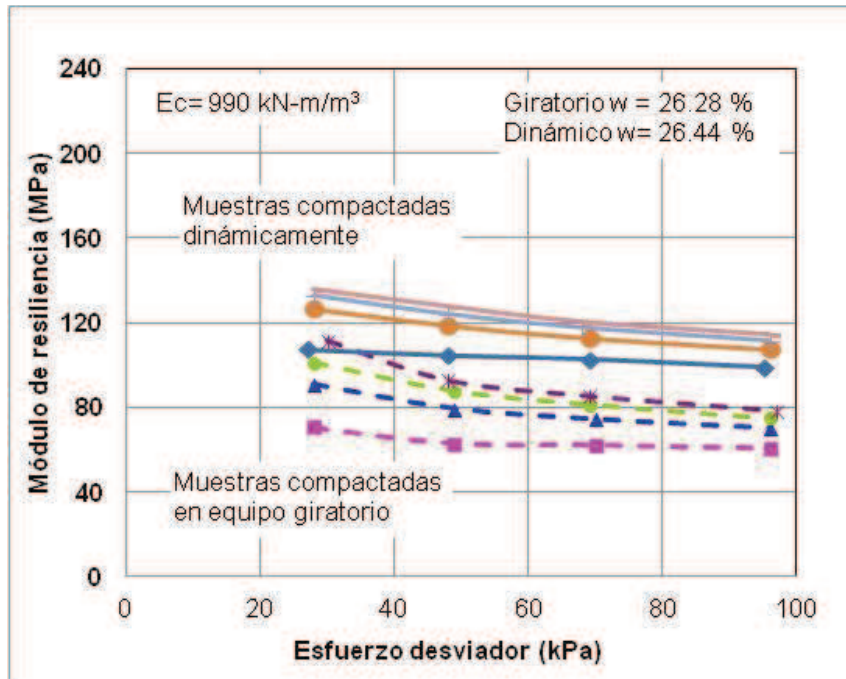


Figura 4.41. Módulo de resiliencia, compactación por impactos y equipo giratorio, w = 26% (2% arriba de la humedad óptima).

4.8. Resultados de deformación permanente

Los ensayos se realizaron para el peso volumétrico máximo y humedad óptima del ensaye Proctor estándar, los resultados obtenidos se presenta en la Figura 4.42 y 4.43.

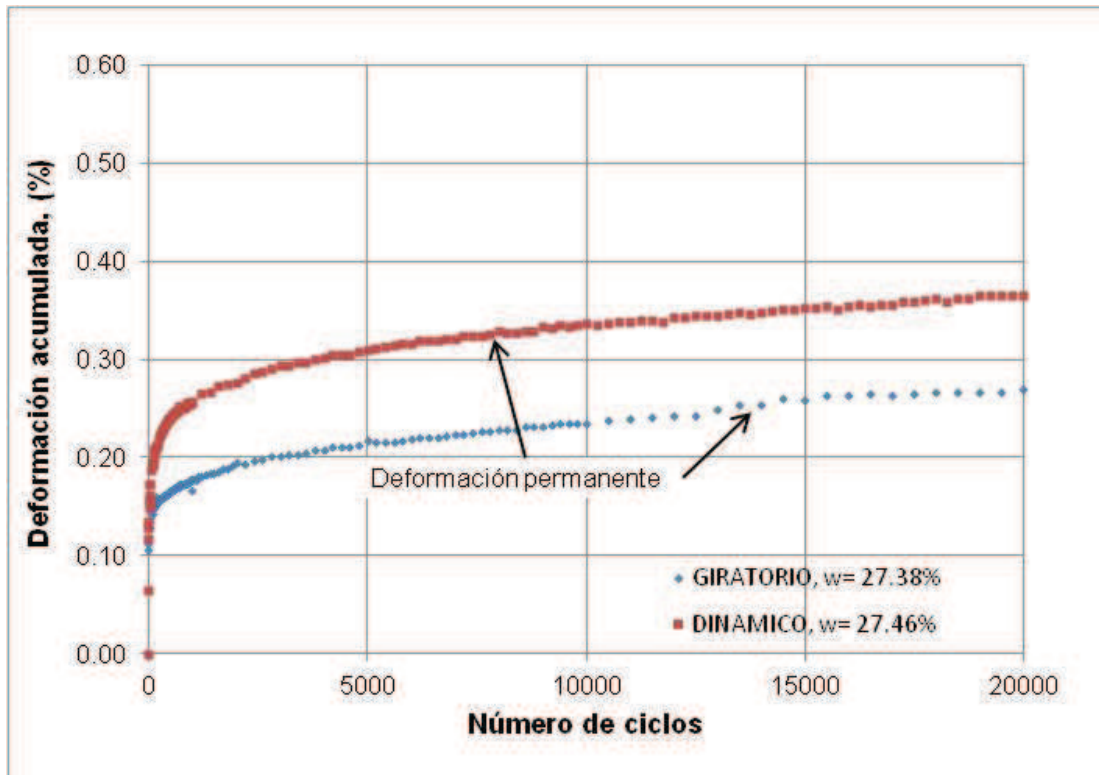


Figura 4.42. Deformación permanente, compactación por impactos y equipo giratorio, w= 27% (humedad óptima).

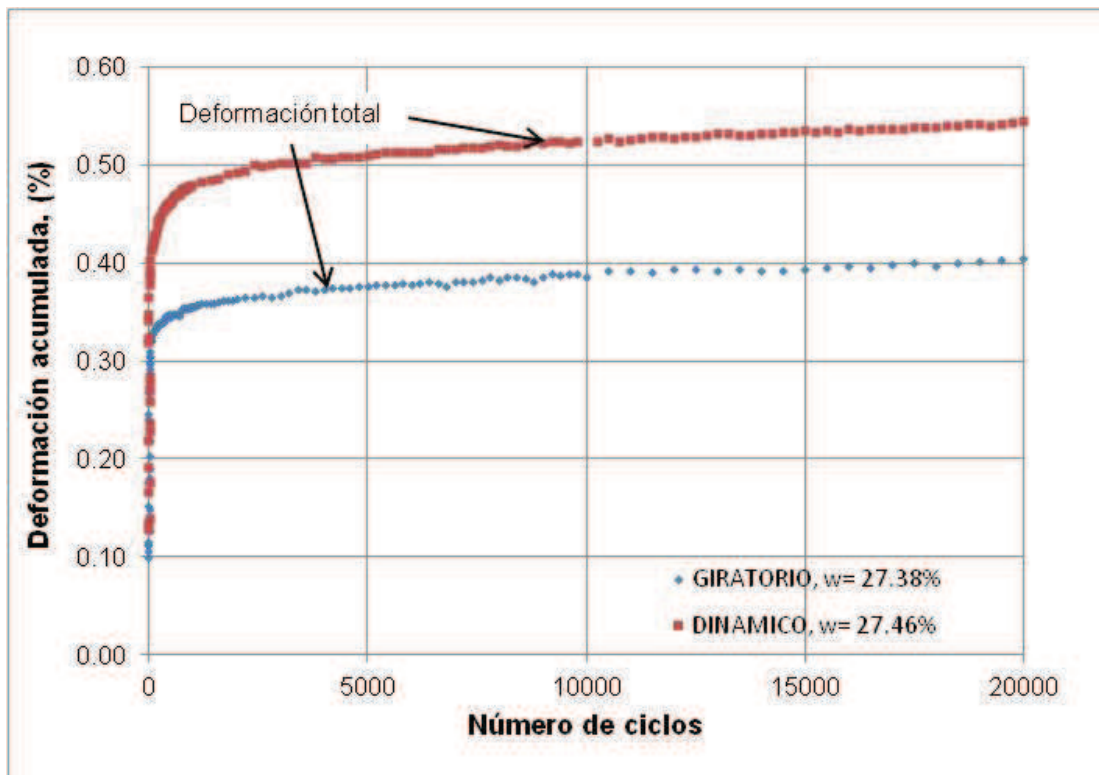


Figura 4.43. Deformación total, compactación por impactos y equipo giratorio, $w = 27\%$ (humedad óptima).

Conforme a los resultados observados, los especímenes compactados con el equipo dinámico presentan una deformación mayor que aquellos compactados por impactos, es decir, presentan una condición más desfavorable ante cargas cíclicas. Sin embargo, la magnitud de la deformación recuperable es de 33.1% para las muestras compactadas por impactos y 33.6% para el equipo giratorio, que resultan ser valores muy similares.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La compactación de materiales es un proceso que se utiliza en la mayoría de las obras de ingeniería civil. Para su control se requiere de llevar a cabo tanto pruebas de laboratorio como de campo, sin embargo, se ha visto que tanto las energías de compactación como la estructura que se genera en el suelo en los procedimientos de laboratorio rara vez son comparables con lo que se obtiene con los equipos de compactación de campo. Por esto, una de las nuevas metodologías que se están estudiando para compactar suelos en laboratorio es utilizando el equipo giratorio. En este trabajo se presentó una investigación sobre este tema y del cual se pueden concluir los siguientes puntos.

De la compactación en el equipo giratorio:

1. La velocidad de compactación de 10, 20 y 30 giros por minuto, no provoca diferencias importantes en las curvas de compactación.
2. El ángulo de giro 1.00° y 1.25° no afecta de forma considerable las curvas de compactación.
3. La presión de confinamiento y número de giros fueron las dos variables que si afectaron de forma significativa la densificación del material, puesto que a mayor presión de confinamiento los pesos volumétricos secos máximos aumentaban y la humedad óptima disminuía, mientras que para el número de giros con los primeros 200 se alcanzaba una compactación del 99% aproximadamente comparada con la lograda al concluir los 500 giros. Lo anterior sugiere que para aumentar la energía de compactación es más eficaz aumentar la presión de confinamiento que el número de giros, de forma análoga, en campo agiliza la compactación al aumentar el peso en el equipo compactador que aumentando el número de pasadas de equipos ligeros.
4. Para todas las variables, los esfuerzos de corte son afectados principalmente por la presión de confinamiento, puesto que a mayor

presión las curvas obtenidas tienden a comportarse de forma similar a las curvas de compactación, es decir, cuando se incrementa la cantidad de agua se incrementan los esfuerzos de corte, sin embargo, alcanza un máximo y posteriormente disminuyen. Lo anterior no se aprecia claramente para presiones de confinamiento de 200 kPa pero para 600 kPa está muy definido dicho efecto.

5. Por otro lado, en todos los casos, los esfuerzos cortantes que se generan en los primeros 100 giros, se mantienen de forma constante para el resto de los giros.
6. Tanto las curvas de compactación por impactos como las obtenidas en el equipo giratorio, se definen perfectamente para el material en estudio.

De la compactación con el equipo giratorio y el ensaye Proctor:

1. La densificación del suelo con la prueba Proctor estándar ($E_c = 600 \text{ kN-m/m}^3$), se puede lograr con diferentes condiciones del equipo giratorio.
2. En ningún caso las curvas de compactación obtenidas en el equipo giratorio alcanzan la densificación que se logra en el ensaye Proctor modificada ($E_c = 2700 \text{ kN-m/m}^3$), al menos para la presión de confinamiento máxima estudiada en este trabajo (600 kPa).

De la comparación de las pruebas mecánicas:

1. Para los especímenes compactados por impactos son mayores los valores de compresión simple que aquellos compactados en el equipo giratorio para una $E_c = 600 \text{ kN-m/m}^3$, sin embargo, para la $E_c = 990 \text{ kN-m/m}^3$ este comportamiento parece invertirse para la humedad óptima y en la rama húmeda.
2. De igual forma que para la compresión simple, al llevar a cabo la comparativa en el módulo de resiliencia, los valores de especímenes compactados dinámicamente son ligeramente inferiores a los observados en las probetas compactadas en el equipo giratorio, para el caso de la energía de 600 kN-m/m^3 . Para la energía de 990 kN-m/m^3 , el

comportamiento parece invertirse para probetas compactadas en el óptimo y en la rama húmeda.

3. Respecto a la deformación permanente, los especímenes compactados dinámicamente presentan una deformación mayor que aquellos compactados por impactos, es decir, presenta una condición más desfavorable ante cargas cíclicas. Sin embargo, la magnitud de la deformación recuperable es de 33.1% para las muestras compactadas por impactos y 33.6% para el equipo giratorio, que resultan ser valores muy similares.

Recomendaciones:

1. Para posteriores estudios se recomienda mantener el ángulo de giro de 1.25° , velocidad de compactación 30 giros/min, número de giros 200 y solamente hacer variaciones en la presión vertical.
2. Puesto que el ángulo máximo de giro que se puede controlar en el equipo giratorio es de 3.00° , se recomienda realizar posteriores estudios con dicho valor para determinar si existen variaciones importantes en la compactación.
3. Puesto que no se alcanzó la densificación lograda con la prueba Proctor modificada, se recomienda estudios posteriores para presiones verticales mayores a 600 kPa.
4. Para poder establecer si el comportamiento mecánico de los especímenes compactados en el equipo giratorio y por impactos varía, se recomienda realizar comparativas para energías mayores a la Proctor estándar.

Bibliografía

- Bardet, Jean – Pierre. (1997). *Experimental Soil Mechanics*. University of Southern California, Los Ángeles.
- Braja M., Das (2004). *Fundamentals of Geotechnical Engineering*, 3era Ed., U.S.A., Ed. Thomson.
- Brown, M. J. (2006). *Feasibility of using a gyratory compactor to determine compaction characteristics of soil*. Master Science Thesis. Montana State University.
- Camacho T., J.F., Reyes O., J. O., Méndez G., D.F. (2007). *Ensayo de compactación giratoria como alternativa al ensayo de compactación Proctor*. Ciencia e Ingeniería Neogranadina. Vol. 17-2. Bogotá, Colombia.
- Juárez B., Eulalio, Rico Rodríguez, Alfonso (2006). *Mecánica de suelos*. Tomo I. Ed. LIMUSA, 3ra ed, D.F. México.
- García C., Humberto (2013). *Evaluación de las propiedades de resistencia y módulo de resiliencia de materiales compactados en el equipo giratorio*. Tesis de Maestría. Chihuahua, Chihuahua.
- K., Lee, M., Prezzi., N., Kim. (2005). *Subgrade design parameters from samples prepared with different compaction methods*. Proof copy [TE/2005/02 3437] 004702QTE.
- L. Parsons, Robert, H. Foster Derek, A. Cross Stephen, (2001). *Compaction and Settlement of Existing Embankments*, Department of Transportation, Kansas.
- Mendoza, M. (1992). *Enfoques recientes en la compactación de suelos*. Publicación técnica No.33. Instituto Mexicano del Transporte.
- Milberger, L., Dunlap, W. (1966). *A gyratory compactor for molding large diameter triaxial specimens of granular materials*. Research report number 99-2. Texas Highway department in cooperation with the U.S. Department of Commerce.
- Norma ASTM C 136-06, Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates.
- Norma ASTM C 702-98, Reducing Samples of Aggregate to Testing Size.
- Norma ASTM D 1140-00, Amount of Material in Soils Finer than no. 200 (75- μ m).

Norma ASTM D 1557-09, Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Modified Effort (56 000 ft-lbf/ft³ (2 700 kN-m/m³)).

Norma ASTM D 2166-06, Standard Test Method for Unconfined Compressive Strength of Cohesive Soil.

Norma ASTM D 2216-10, Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass.

Norma ASTM D 4318-10, Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils.

Norma ASTM D 698-07e1, Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Standard Effort (12 400 ft-lbf/ft³ (600 kN-m/m³)).

Norma ASTM D 854-10, Specific Gravity of Soil Solids by Water Pycnometer.

P. Y., Lee, R. J., Suedkamp, (1972). *Characteristics of Irregularly Shaped Compaction Curves of Soils*. Highway Research Record No. 381. National Academy of Sciences, Washington, D.C.

Perez G., Natalia, Garnica A., Paul, et. al., (2012). *Comportamiento de suelos finos compactados con altos niveles de esfuerzo cortante*. Publicación Técnica No. 350. Instituto Mexicano del Transporte.

Protocolo NCHRP 1-28A. Harmonized Test Methods for Laboratory Determination of Resilient Modulus for Flexible Pavement Design.

R. R., Proctor (1933), *Fundamental Principles of Soil Compaction*. Engineering News-Record, Vol. 111, No. 9, New York.

Rico, A., Del Castillo, H. (1988). *La ingeniería de suelos en las vías terrestres*. Volumen 1 Ed. Limusa.

Transportation Research Board, (1990). *Guide to Earthwork Construction*. Washington, D.C.

W. V., Ping, P. E. Guiyan, et. al, (2003). *Evaluation of laboratory compaction techniques for simulating field soil compaction (Phase II)*. Report No. FL/DOT/RMC/BB-890(F). Florida Department of Transportation.

ANEXO A

PROPIEDADES ÍNDICE Y ENSAYES DE COMPACTACIÓN PROCTOR



Instituto Mexicano del Transporte

COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA

MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

IT-007 Determinación de límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de suelos

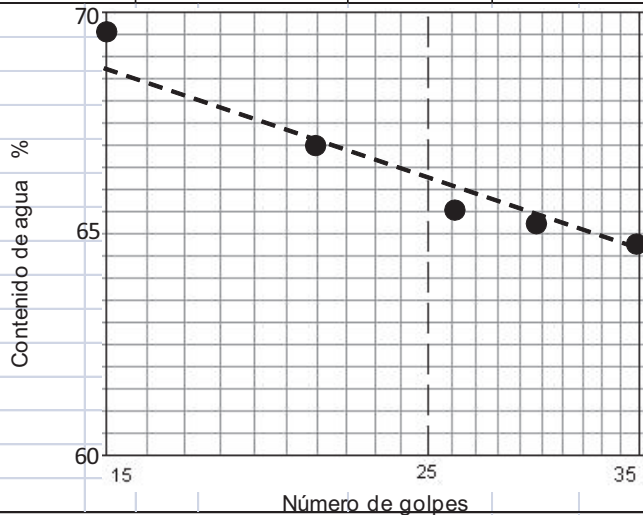
Folio No

459

Proyecto:	Compactación de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante						
Clave Proyecto:	II 02/11					Profundidad muestra:	No especifica
Ident. muestra:	IS20090720-14					Fecha:	20120210
Descripción muestra:	Arcilla negra						
Procedencia:	Instituto Mexicano del Transporte						
Realizó:	Miguel Angel Cervantes Nieto				Ensaye No:	3	

Límite líquido							
No golpes	Cápsula No.	$W_{cap+s\ humid}$ g	$W_{cap+s\ seco}$ g	W_{agua} g	W_{cap} g	$W_{suelo\ seco}$ g	ω %
35	8	44.94	29.37	15.57	5.33	24.04	64.77%
30	23	43.48	28.43	15.05	5.39	23.04	65.32%
26	26	44.40	28.92	15.48	5.34	23.58	65.65%
21	30	37.16	24.40	12.76	5.39	19.01	67.12%
15	56	39.98	25.80	14.18	5.40	20.40	69.51%

Límite Plástico							
Cápsula No.	$W_{cap+s\ humid}$ g	$W_{cap+s\ seco}$ g	W_{agua} g	W_{cap} g	$W_{suelo\ seco}$ g	ω %	
63	18.3	15.66	2.64	5.27	10.39	25.41%	
65	18.78	16.12	2.66	5.37	10.75	24.74%	
-	-	-	-	-	-	25.08%	



LL = 66
LP = 25
Ip = 41

Clasificación SUCS

CH

Operador (Nombre y firma)	Supervisó (Nombre y firma)
Miguel Angel Cervantes Nieto	Natalia Pérez García

IT-008 Determinación de la gravedad específica de sólidos del suelo mediante picnómetro

Folio No. **505**

Identificación del proyecto/servicio: II 02/11

Nombre proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado a altos niveles de esf. cortante

Fecha: 20120127 Ensayo No. _____

Datos de la muestra

Procedencia: Instituto Mexicano del Transporte SUCS: CH

Descripción: Arcilla negra

Profundidad: No especifica m Identificación: IS20090720-14

Método utilizado:	A		B	
Matraz No	-	-	-	4
Masa matraz seco	g	M_p	-	176.9
Masa matraz + agua + suelo	g	$M_{pws,t}$	-	709.46
Temperatura de ensayo	°C	T_t	-	17.4
Cápsula No.	-	-	-	2
Masa cápsula	g	-	-	133.84
Masa cápsula + suelo seco	g	-	-	188.36
Masa del suelo seco	g	M_s	-	54.52
Volumen del matraz	cm ³	V_p	-	499.6
Densidad el agua a t °C	-	ρ_{wt}	-	0.99871
Masa agua en el matraz a t °C	g	-	$(V_p) * (\rho_{wt})$	498.96
Masa matraz + agua a t °C	g	$M_{pw,t}$	$M_{pw,t} = M_p + (V_p * r_{wt})$	675.86
Gravedad específica a t °C	-	G_t	$G_t = \frac{M_s}{M_{pw,t} + M_s - M_{pws,t}}$	2.606
Coefficiente temperatura a t °C	-	K	-	1.0005
G_s material < malla No 4 a 20 °C	-	$G_{1@20^\circ C}$	$G_{1@20^\circ C} = K * G_t$	2.607
material < malla No. 4	%	P	-	-
material > malla No. 4	%	R	-	-
G_s material > malla No 4 a 20 °C	-	$G_{2@20^\circ C}$	-	-
Gravedad específica promedio	-	$G_{AVG@20^\circ C}$	$G_{AVG@20^\circ C} = \frac{1}{\frac{P}{100 * G_{1@20^\circ C}} + \frac{R}{100 * G_{2@20^\circ C}}}$	-

Donde: $G_{1@20^\circ C}$ Gravedad específica de suelo fino a 20 °C

$G_{2@20^\circ C}$ Gravedad específica de suelo grueso a 20 °C

Operador

(nombre y firma)

Supervisó

(nombre y firma)

Miguel Angel Cervantes Nieto

Natalia Pérez García

NORMA DE REFERENCIA: ASTM D 854

"El reporte de ensayo se refiere exclusivamente al espécimen analizado"



Instituto
Mexicano del
Transporte

COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA

MECÁNICA DE SUELOS

KM 12 CARRETERA QUERÉTARO GALINDO SN SAN FANDILA QUERÉTARO

Folio No. **293**

IT - 005 DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE SUELO MAS FINO QUE 75 µm (malla No. 200)

Nombre del proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino comp. a altos niv. de esf. cort.
Clave del proyecto/servicio: II 02/11 **Fecha:** 20120127
Identificación de la muestra: IS20090720-14 **Profundidad:** No especifica
Descripción de la muestra: Arcilla negra
Procedencia de la muestra: Instituto Mexicano del Transporte
Temperatura ambiente: 19.3 °C **Ensayo No. (C):** 1
Realizó: Miguel Cervantes Nieto

Método a utilizar: **Método A** (sin defloculante)
Método B (utilizando defloculante)
W húmedo espécimen de ensayo: - g
Tiempo de saturación: - h

Determinación del contenido de agua del espécimen de ensayo

Cap.	W _{cap}	W _{cap+suelo húmedo}	W _{cap+suelo seco}	W _{agua}	W _{suelo seco}	w
No.	g					%
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-

MATERIAL ANTES DE LAVAR

Cápsula: - **W cápsula:** - g
W_{cap+suelo seco:} - g
W_{suelo seco:} 144.46 g

MATERIAL DESPUÉS DE LAVAR

Cápsula: **54** **W cápsula:** 84.71 g
W_{cap+suelo seco:} 105.43 g
W_{suelo seco:} 20.72 g
% de material más fino que la malla No. 200: **85.66** %

$$\% \text{ Más fino} = 100 - \left(\frac{W_{\text{retenido en malla 200}}}{W_{\text{suelo seco lavado}}} * 100 \right)$$

Operador
(Nombre y firma)

Supervisó
(Nombre y firma)

Miguel Angel Cervantes Nieto

Natalia Pérez García

DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE COMPACTACIÓN DE LOS SUELOS

Folio No. 303

Nombre del proyecto: COMPACTAMIENTO DE UN SUELO FINO
 Fecha: 20110927
 Identificación: IS20090720-13
 Prof. Superficial: Arcilla
 Muestra: Procedencia: IMT
 Descripción de la muestra: Arcilla
 Preparación de la muestra: húmeda
 Malla: No. 4
 Tipo: Manual
 Peso: 1500 g

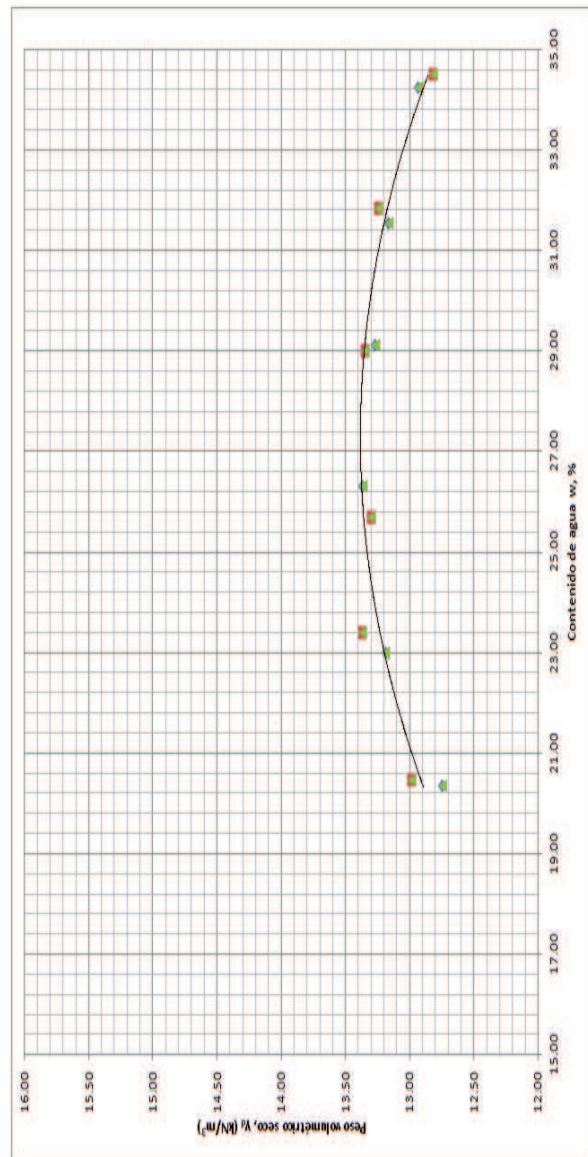
Folio No. 304

Nombre del proyecto: COMPACTAMIENTO DE UN SUELO FINO
 Fecha: 20110913
 Identificación: IS20090720-14
 Prof. Superficial: Arcilla
 Muestra: Procedencia: IMT
 Descripción de la muestra: Arcilla
 Preparación de la muestra: húmeda
 Malla: No. 4
 Tipo: Manual
 Peso: 1500 g

COMP. 1

Nombre del proyecto: COMPACTAMIENTO DE UN SUELO FINO
 Fecha: 20110927
 Identificación: IS20090720-13
 Prof. Superficial: Arcilla
 Muestra: Procedencia: IMT
 Descripción de la muestra: Arcilla
 Preparación de la muestra: húmeda
 Malla: No. 4
 Tipo: Manual
 Peso: 1500 g

Método de compactación:		A	B	C	Método de compactación:		A	B	C	Método de compactación:		A	B	C	Método de compactación:		A	B	C
Molde No.		1	2	3	Molde No.		4	5	6	Molde No.		7	8	9	Molde No.		10	11	12
Massa molida + suelo húmedo (g)		3244	3592	3416.5	3434	3438.5	3434	3438.5	3328.5	3376.5	3376.5	3376.5	3376.5	3376.5	3376.5	3376.5	3376.5	3376.5	3376.5
Massa molida (g)		1766.5	1766.5	1766.5	1766.5	1766.5	1766.5	1766.5	1766.5	1766.5	1766.5	1766.5	1766.5	1766.5	1766.5	1766.5	1766.5	1766.5	1766.5
Massa suelo húmedo (g)		1477.5	1625.5	1650	1667.5	1672	1667.5	1672	1562	1610	1588.5	1610	1588.5	1610	1588.5	1610	1588.5	1610	1588.5
Volumen del molde (cm ³)		944.4	944.4	944.4	944.4	944.4	944.4	944.4	944.4	944.4	944.4	944.4	944.4	944.4	944.4	944.4	944.4	944.4	944.4
Peso específico húmedo (kg/m ³)		1564.4854	1721.1986	1747.14	1765.6713	1770.43626	1765.6713	1770.43626	1653.96019	1756.14147	1682.02	1756.14147	1682.02	1756.14147	1682.02	1756.14147	1682.02	1756.14147	1682.02
Cápsula No.		16	48	35	49	45	49	45	50	212	203	215	203	215	203	215	203	215	203
Massa de cápsula + suelo húmedo (g)		410.56	281.74	418.07	498.37	208.69	498.37	208.69	437.79	299.25	275.13	319.26	275.13	319.26	275.13	319.26	275.13	319.26	275.13
Massa de cápsula + suelo seco (g)		355.11	232.25	340.66	396.88	166.63	396.88	166.63	370.99	258.39	238.42	266.1	238.42	266.1	238.42	266.1	238.42	266.1	238.42
Massa del agua (g)		55.45	49.49	77.41	101.69	42.06	101.69	42.06	66.8	40.86	41.71	53.16	41.71	53.16	41.71	53.16	41.71	53.16	41.71
Massa de cápsula (g)		82.33	43.85	74.44	74.15	43.69	74.15	43.69	80	58.44	54.79	58.93	54.79	58.93	54.79	58.93	54.79	58.93	54.79
Massa del suelo seco (g)		272.78	188.4	266.22	322.73	122.94	322.73	122.94	290.99	199.95	176.63	207.17	176.63	207.17	176.63	207.17	176.63	207.17	176.63
Contenido de agua (%)		20.33	26.27	29.08	31.51	34.21	31.51	34.21	22.96	20.44	23.95	25.66	23.95	25.66	23.95	25.66	23.95	25.66	23.95
Peso específico seco (kg/m ³)		1300.19	1363.13	1353.56	1342.62	1319.14	1342.62	1319.14	1345.16	1324.96	1363.62	1356.66	1363.62	1356.66	1363.62	1356.66	1363.62	1356.66	1363.62
W sat (100%) (vw * Gs - ydGs)		12.75	13.37	13.27	13.17	12.94	13.17	12.94	13.19	12.99	13.37	13.30	13.37	13.30	13.37	13.30	13.37	13.30	13.37



Folio No. 306

Nombre del proyecto: COMPACTAMIENTO DE UN SUELO FINO
 Fecha: 2011.09.08
 Identificación: IS20090720-14
 Muestra: Procedencia: Arzulla
 Descripción de la muestra: Arzulla
 Prof. Superficial

Folio No. 305

Nombre del proyecto: COMPACTAMIENTO DE UN SUELO FINO
 Fecha: 2011.09.08
 Identificación: IS20090720-14
 Muestra: Procedencia: Arzulla
 Descripción de la muestra: Arzulla
 Prof. Superficial

Folio No. 306

Nombre del proyecto: COMPACTAMIENTO DE UN SUELO FINO
 Fecha: 2011.09.08
 Identificación: IS20090720-14
 Muestra: Procedencia: Arzulla
 Descripción de la muestra: Arzulla
 Prof. Superficial

Folio No. 305

Nombre del proyecto: COMPACTAMIENTO DE UN SUELO FINO
 Fecha: 2011.09.08
 Identificación: IS20090720-14
 Muestra: Procedencia: Arzulla
 Descripción de la muestra: Arzulla
 Prof. Superficial

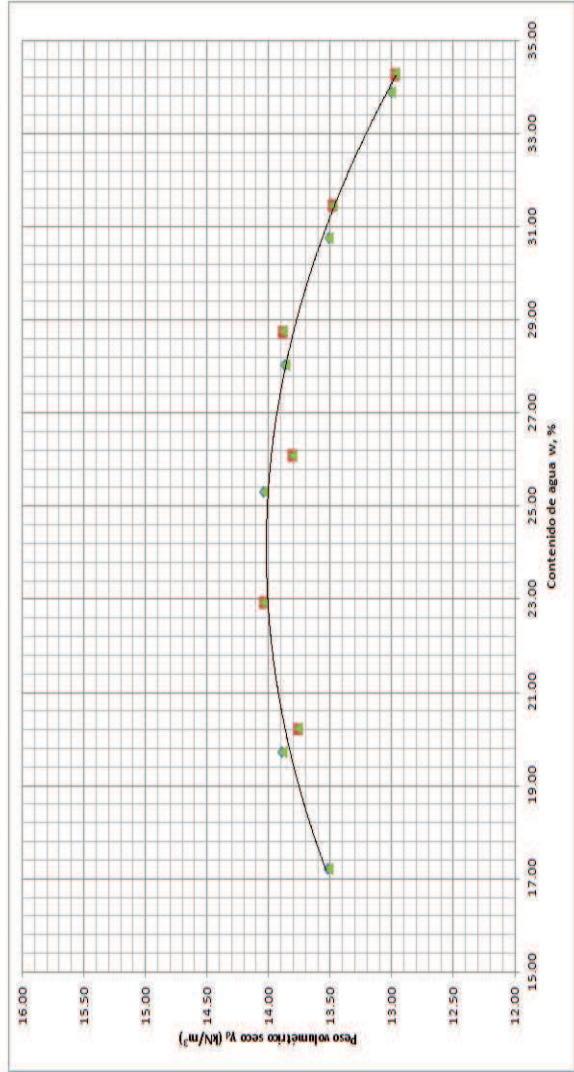
Folio No. 306

Nombre del proyecto: COMPACTAMIENTO DE UN SUELO FINO
 Fecha: 2011.09.08
 Identificación: IS20090720-14
 Muestra: Procedencia: Arzulla
 Descripción de la muestra: Arzulla
 Prof. Superficial

Folio No. 305

Nombre del proyecto: COMPACTAMIENTO DE UN SUELO FINO
 Fecha: 2011.09.08
 Identificación: IS20090720-14
 Muestra: Procedencia: Arzulla
 Descripción de la muestra: Arzulla
 Prof. Superficial

COMP. 1		COMP. 2		COMP. 3		COMP. 4		COMP. 5		COMP. 6	
Método de compactación:		Método de compactación:		Método de compactación:		Método de compactación:		Método de compactación:		Método de compactación:	
Molde No.	Molde No.	Molde No.	Molde No.	Molde No.	Molde No.	Molde No.	Molde No.	Molde No.	Molde No.	Molde No.	Molde No.
3293	3461	3477	3468.5	3468.5	3444	3561	3429.5	3444.5	3489	3474.5	3445
1766.5	1766.5	1766.5	1766.5	1766.5	1766.5	1766.5	1766.5	1766.5	1766.5	1766.5	1766.5
1526.5	1602	1710.5	1702	1677.5	1677.5	1594.5	1663	1678	1722.5	1708	1678.5
944.4	944.4	944.4	944.4	944.4	944.4	944.4	944.4	944.4	944.4	944.4	944.4
1616.37	1794.2609	1811.20288	1802.202457	1776.260059	1776.260059	1688.37	1760.91	1776.7895	1823.9094	1808.555697	1777.31893
215	48	223	30	204	204	206	212	205	201	210	55
336.27	414.49	222.26	180.3	291.68	291.68	291.82	290.06	336.26	284.54	309.84	212.38
295.59	359.87	186.78	148.27	251.73	251.73	252.85	246.9	278.71	233.37	248.21	169.37
40.68	54.62	35.98	32.08	59.96	59.96	38.97	43.16	57.55	51.17	61.63	43.01
58.95	82.33	43.93	44.01	54.64	54.64	59.87	58.45	57.82	55.22	52.16	43.98
236.64	277.54	142.43	104.26	177.08	177.08	192.98	188.45	220.89	178.15	196.05	125.57
17.19	19.68	25.26	30.72	33.86	33.86	20.19	22.90	26.05	28.72	31.44	34.25
1379.27	1417.88	1432.4118	1378.66	1326.95	1326.95	1404.71	1432.77	1409.5487	1416.93	1376.00	1323.87
13.53	13.90	13.88	13.32	13.01	13.01	13.78	14.05	13.82	13.90	13.49	12.98
W _{sat} (100%) (w _v * G _s - y _d G _s)		W _{sat} (100%) (w _v * G _s - y _d G _s)		W _{sat} (100%) (w _v * G _s - y _d G _s)		W _{sat} (100%) (w _v * G _s - y _d G _s)		W _{sat} (100%) (w _v * G _s - y _d G _s)		W _{sat} (100%) (w _v * G _s - y _d G _s)	

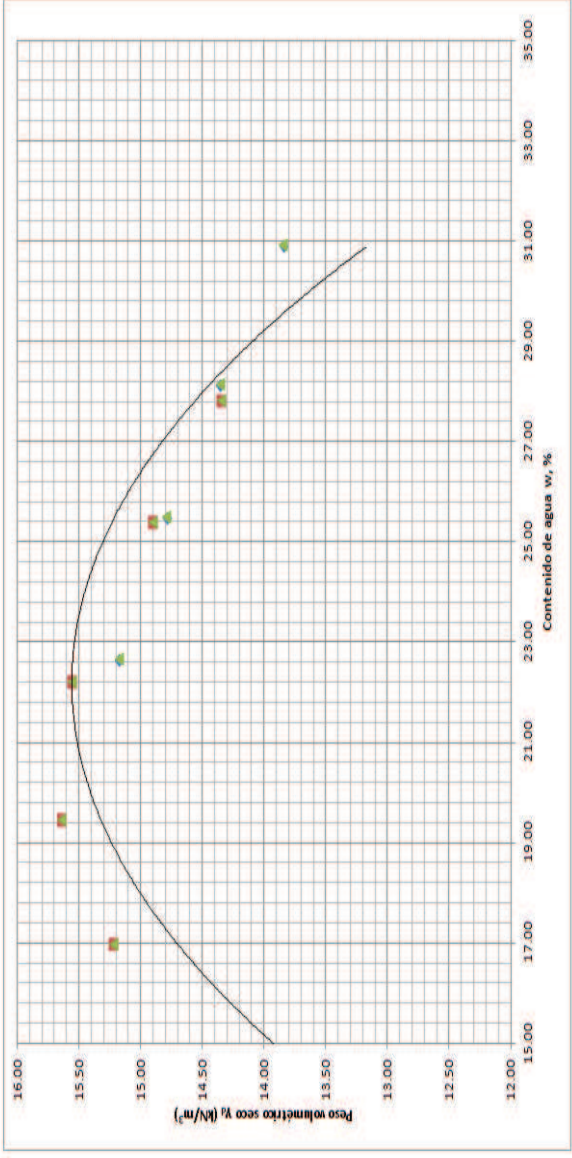


COMP. 1 Folio No. 371 **DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE COMPACTACIÓN DE UN SUELO FINO** Folio No. 372

Nombre del proyecto: COMPORTAMIENTO DE UN SUELO FINO
 Clave: II-02/11
 Fecha: 20120530
 Muestra: Procedencia IMT Identificación: JS20090720-14
 Descripción de la muestra: Arcilla
 Prof. Superficial
 Preparación de la muestra: húmeda
 Mailla: No. 4
 Tipo: Manual
 Masa: 5538 g

Nombre del proyecto: COMPORTAMIENTO DE UN SUELO FINO
 Clave: II-02/11
 Fecha: 20120530
 Muestra: Procedencia IMT Identificación: JS20090720-14
 Descripción de la muestra: Arcilla
 Prof. Superficial
 Preparación de la muestra: húmeda
 Mailla: No. 4
 Tipo: Manual
 Masa: 2503 g

Método de compactación:		Método de compactación:					
A	B	1	2	3	4	5	6
Molde No.		3561	3561	3545	3519	3519	3488
Masa molde + suelo húmedo (g)		1775	1775	1775	1775	1775	1775
Masa molde (g)		1791	1786	1770	1744	1744	1713
Masa suelo húmedo (g)		943.5	943.5	943.5	943.5	943.5	943.5
Volúmen del molde (cm ³)		1898	1893	1876	1848	1848	1816
Peso específico húmedo (Kg/m ³)		135	402	117	405	405	29
Cápsula No		257.52	257.95	252.7	270.93	270.93	259.43
Masa de cápsula + suelo húmedo (g)		218.11	213.35	206.88	216.53	216.53	228.25
Masa de cápsula + suelo seco (g)		39.41	44	45.82	54.4	54.4	31.18
Masa del agua (g)		43.94	40.45	43.79	40.95	40.95	44.19
Masa de cápsula (g)		174.17	172.9	163.09	176.18	176.18	184.06
Masa del suelo seco (g)		22.65	25.45	28.09	30.88	30.88	16.94
Contenido de agua (%)		1547.98	1508.95	1464.534	1412.84	1412.84	1552.57
Peso específico seco (Kg/m ³)		15.18	14.80	14.36	13.85	13.85	15.23
Peso específico seco (Kg/m ³)							
W sat (100%) (vw * Gs / yGsa)							



ANEXO B

ANÁLISIS COMPARATIVO NÚMERO DE GIROS

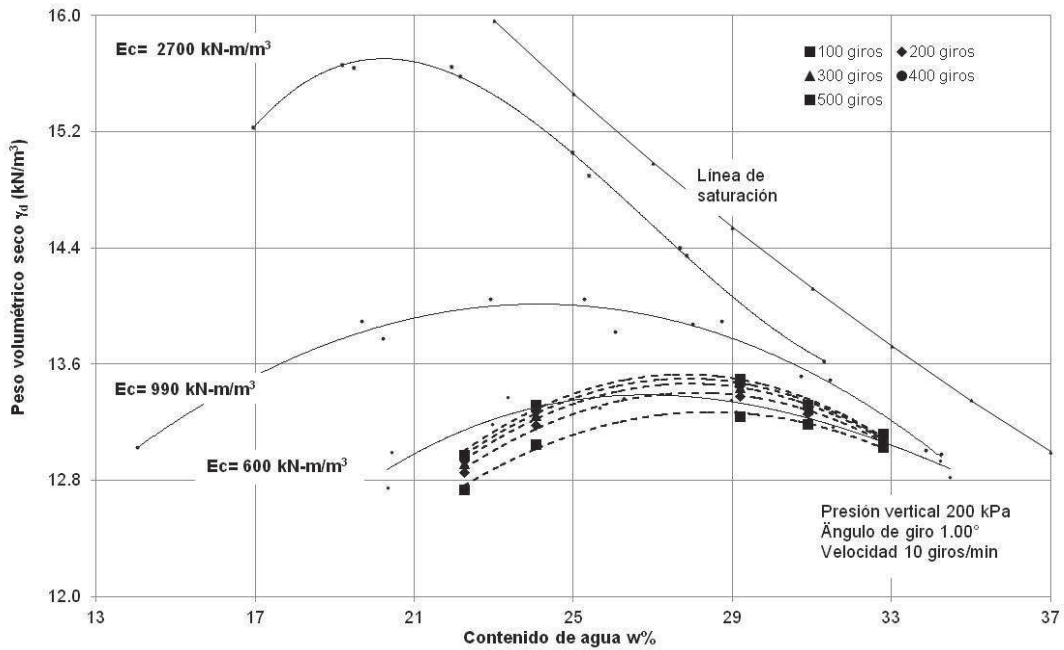


Figura B.1. Curva de compactación, presión vertical 200 kPa, ángulo de giro 1.00° y velocidad 10 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.

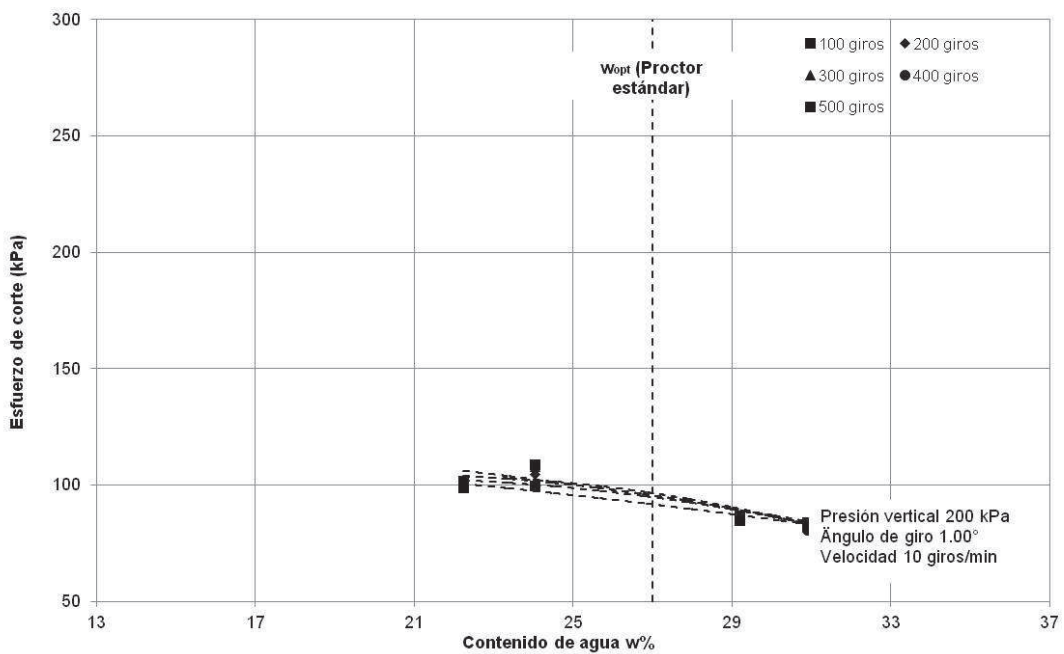


Figura B.2. Esfuerzo de corte, presión vertical 200 kPa, ángulo de giro 1.00° y velocidad 10 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.

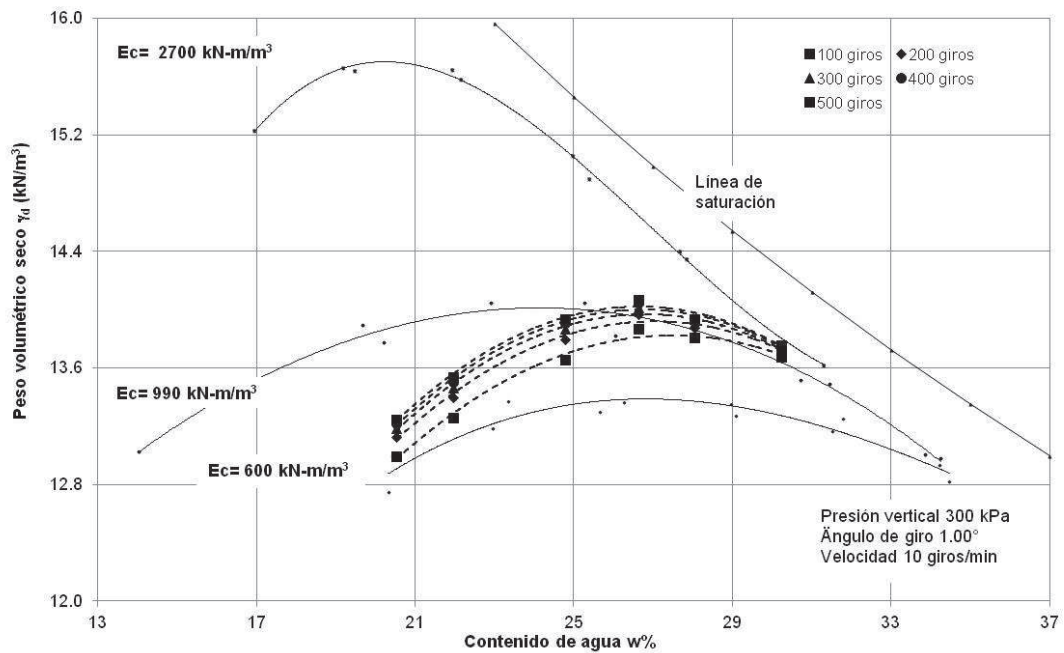


Figura B.3. Curva de compactación, presión vertical 300 kPa, ángulo de giro 1.00° y velocidad 10 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.

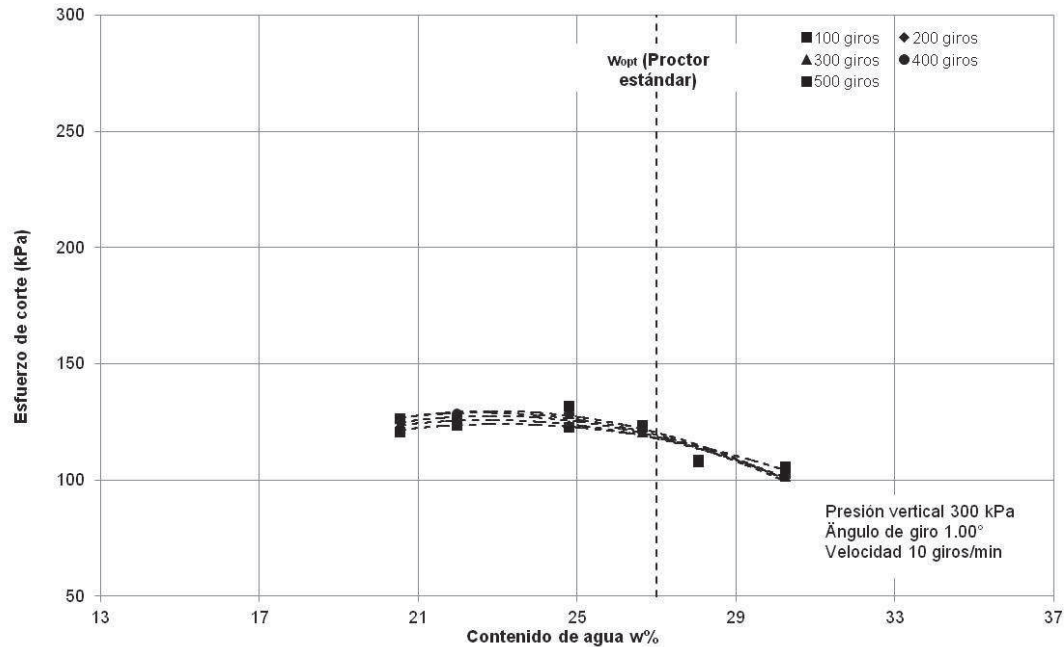


Figura B.4. Esfuerzo de corte, presión vertical 300 kPa, ángulo de giro 1.00° y velocidad 10 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.

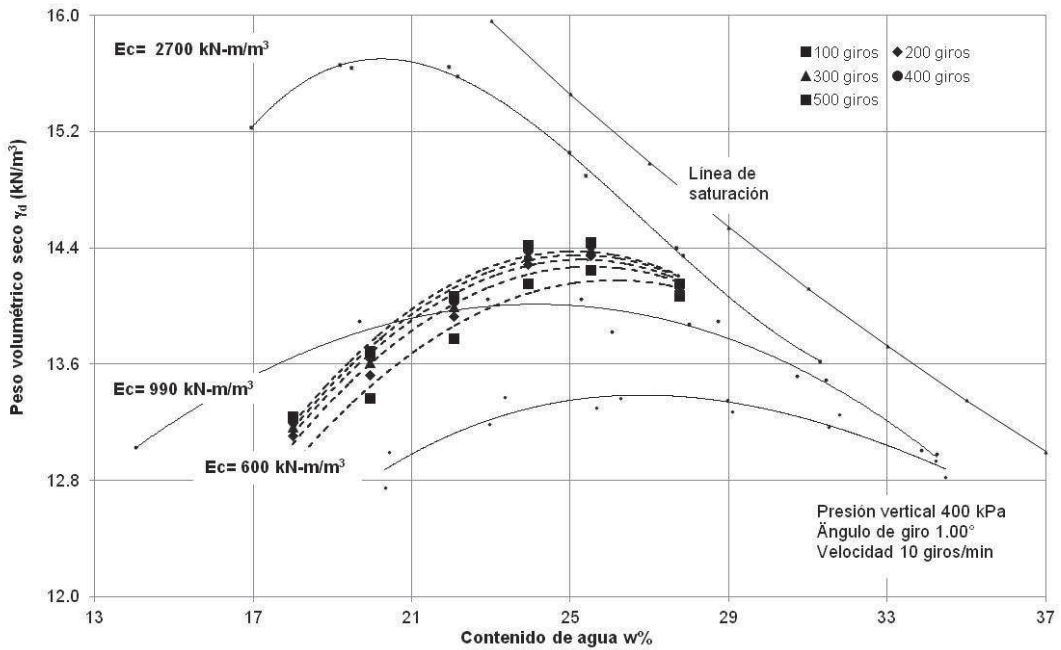


Figura B.5. Curva de compactación, presión vertical 400 kPa, ángulo de giro 1.00° y velocidad 10 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.

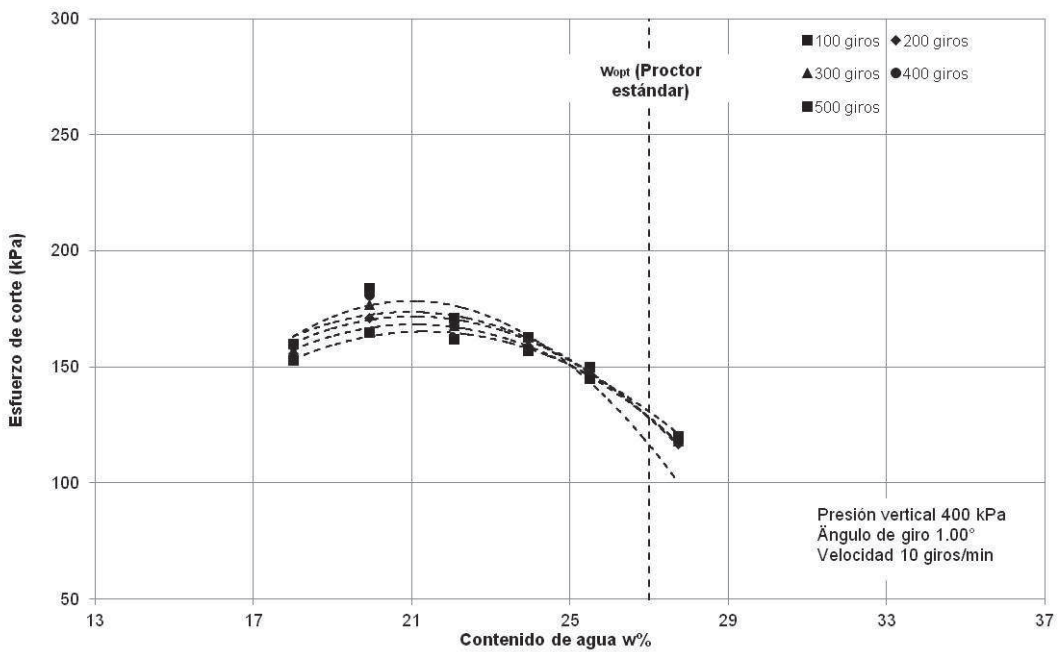


Figura B.6. Esfuerzo de corte, presión vertical 400 kPa, ángulo de giro 1.00° y velocidad 10 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.

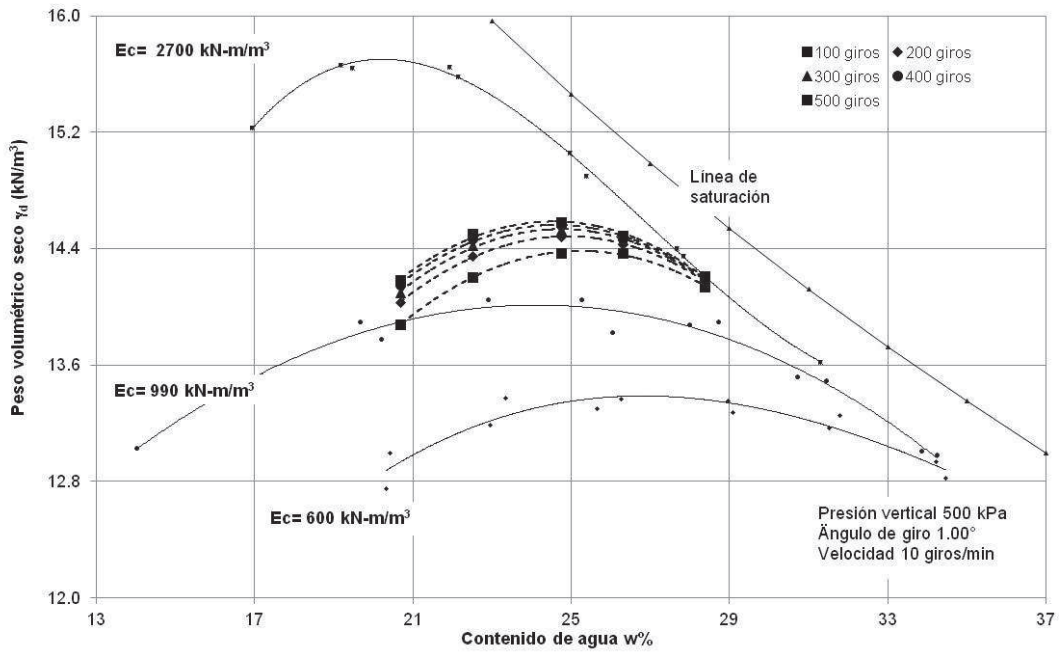


Figura B.7. Curva de compactación, presión vertical 500 kPa, ángulo de giro 1.00° y velocidad 10 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.

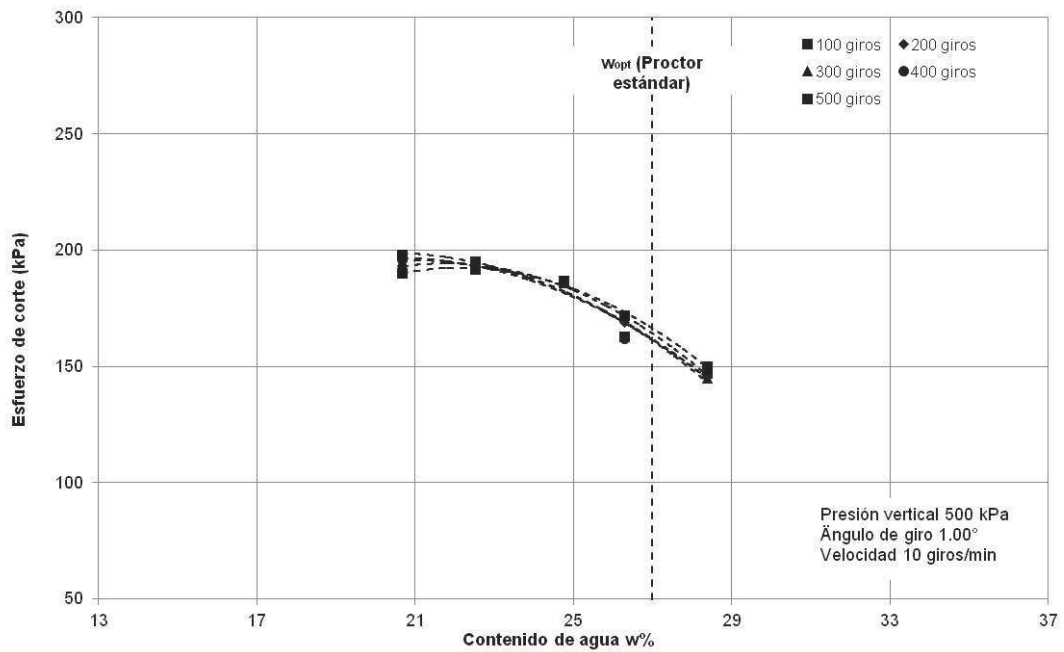


Figura B.8. Esfuerzo de corte, presión vertical 500 kPa, ángulo de giro 1.00° y velocidad 10 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.

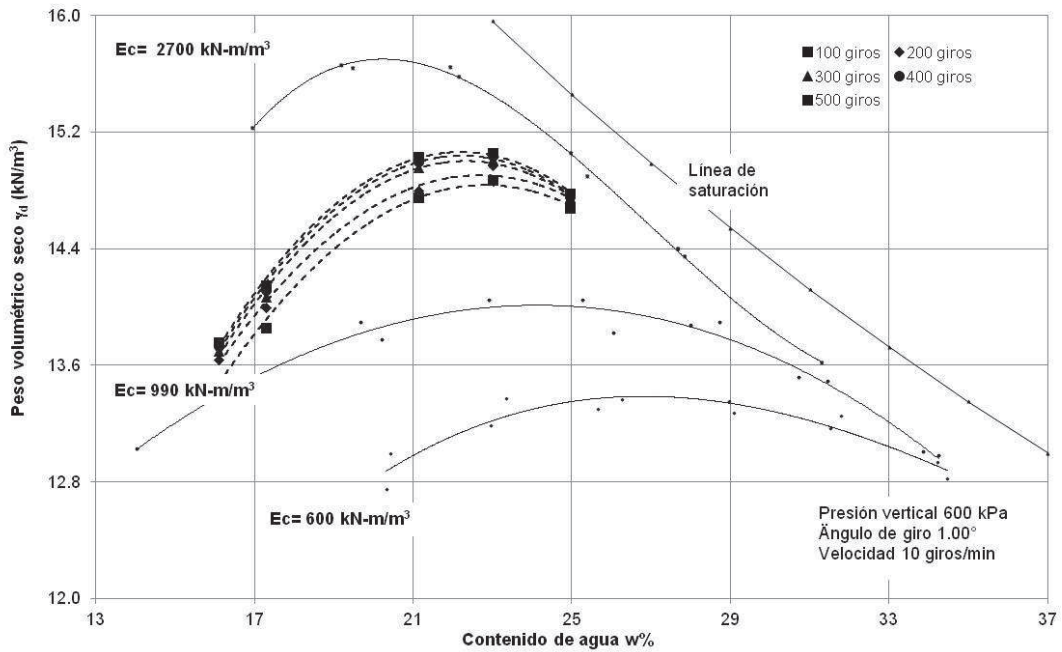


Figura B.9. Curva de compactación, presión vertical 600 kPa, ángulo de giro 1.00° y velocidad 10 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.

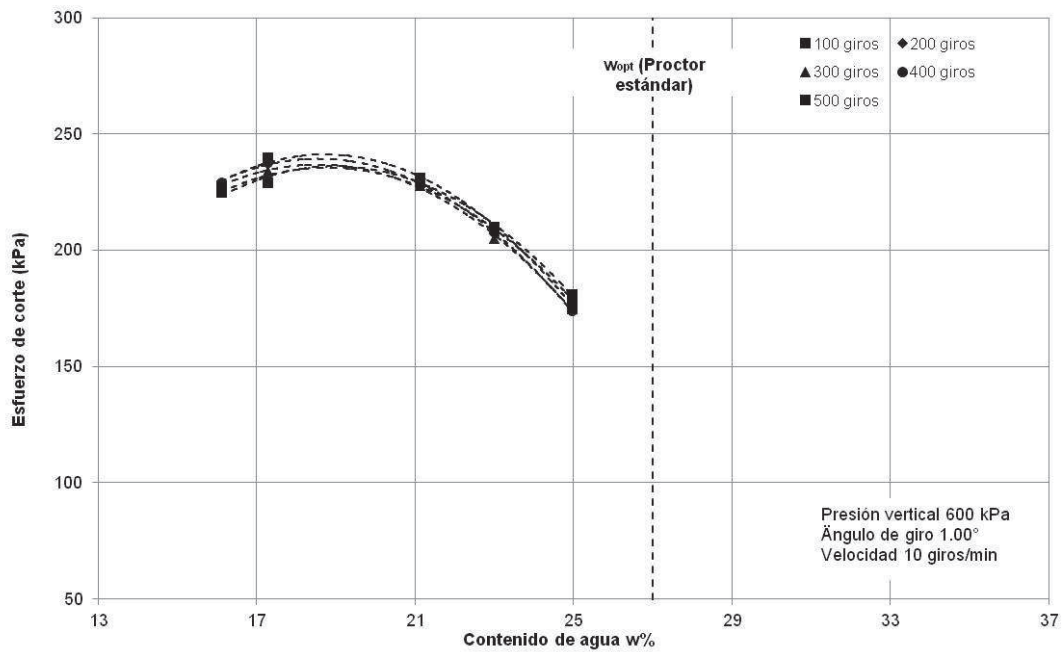


Figura B.10. Esfuerzo de corte, presión vertical 600 kPa, ángulo de giro 1.00° y velocidad 10 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.

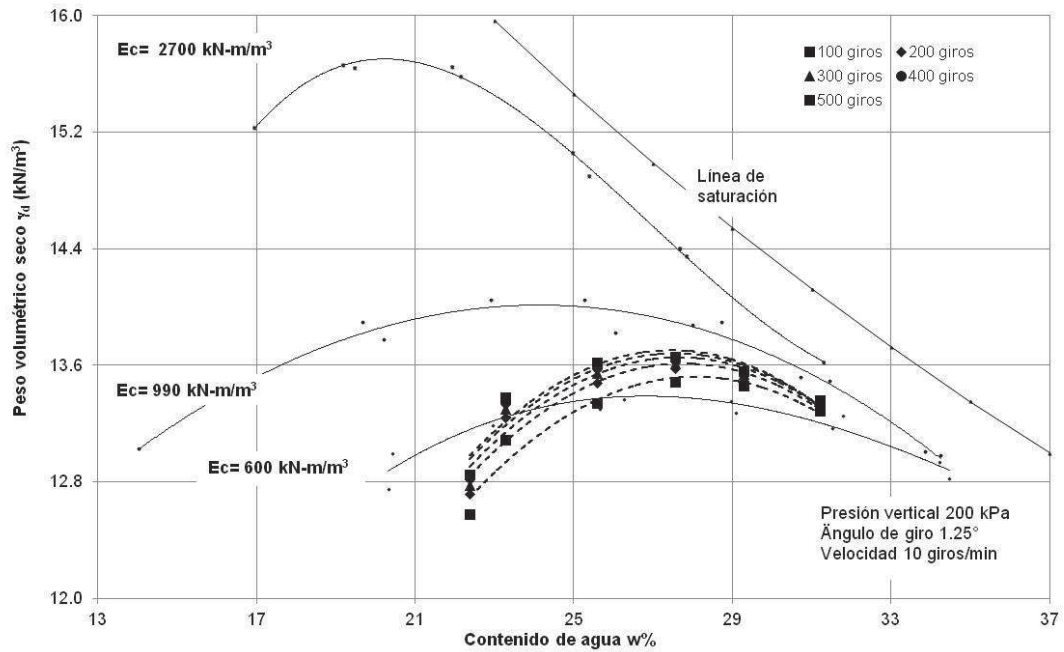


Figura B.11. Curva de compactação, pressão vertical 200 kPa, ângulo de giro 1.25° e velocidade 10 giros/min, 100, 200, 300, 400 e 500 giros.

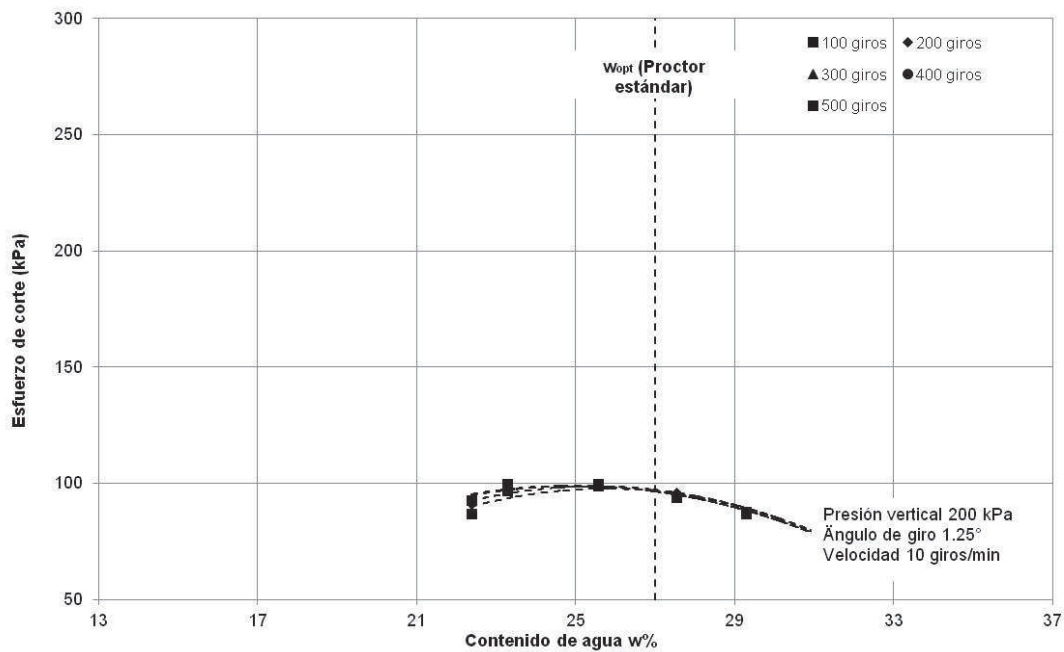


Figura B.12. Esforço de corte, pressão vertical 200 kPa, ângulo de giro 1.25° e velocidade 10 giros/min, 100, 200, 300, 400 e 500 giros.

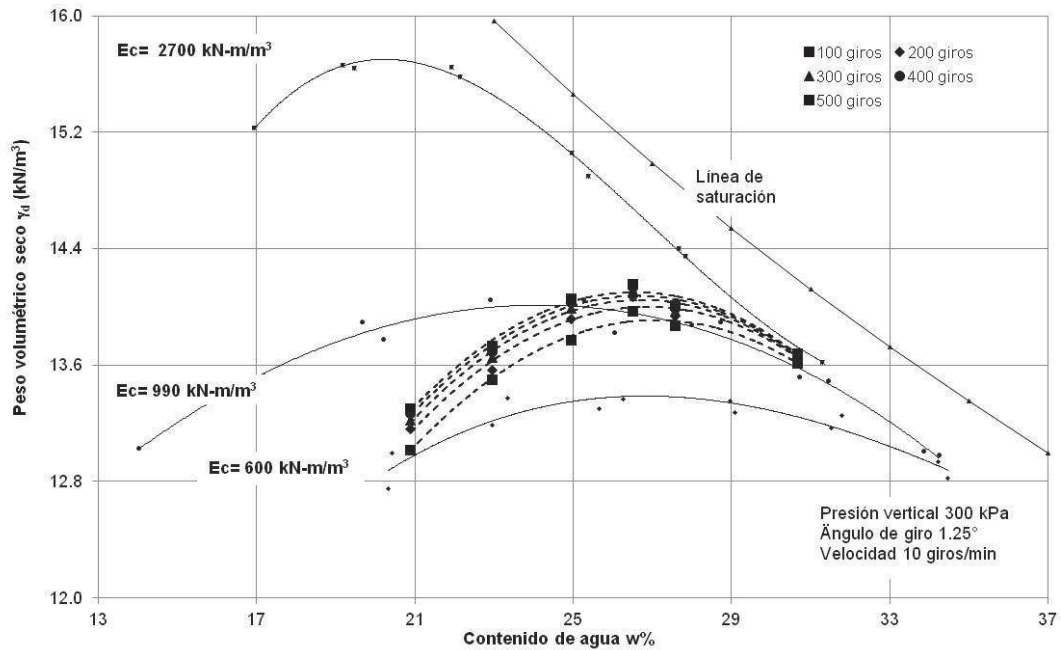


Figura B.13. Curva de compactación, presión vertical 300 kPa, ángulo de giro 1.25° y velocidad 10 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.

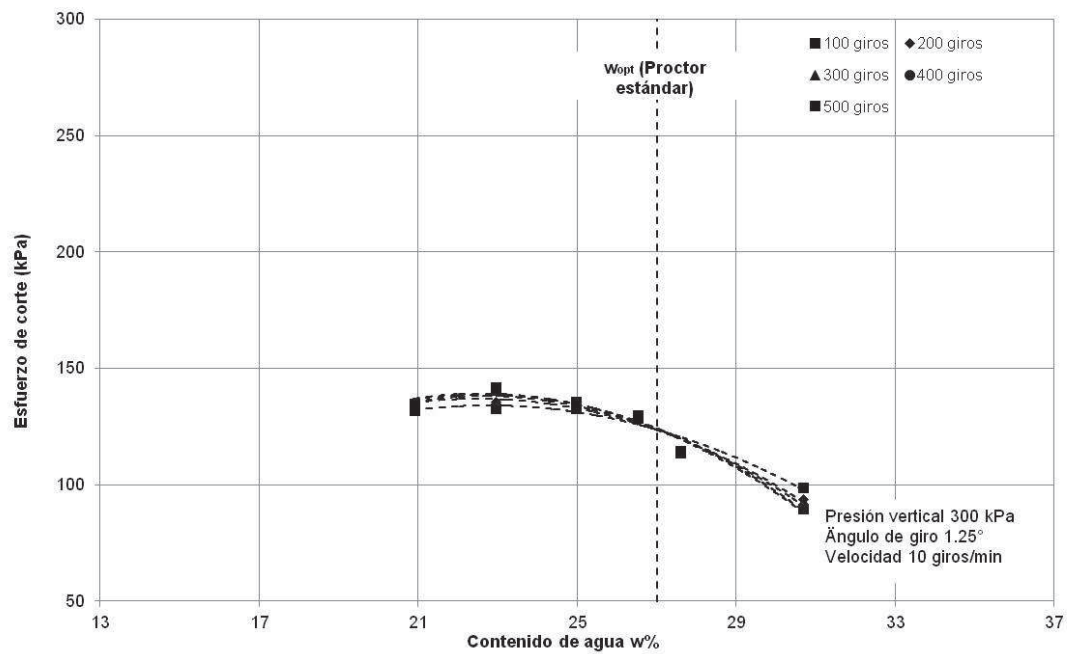


Figura B.14. Esfuerzo de corte, presión vertical 300 kPa, ángulo de giro 1.25° y velocidad 10 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.

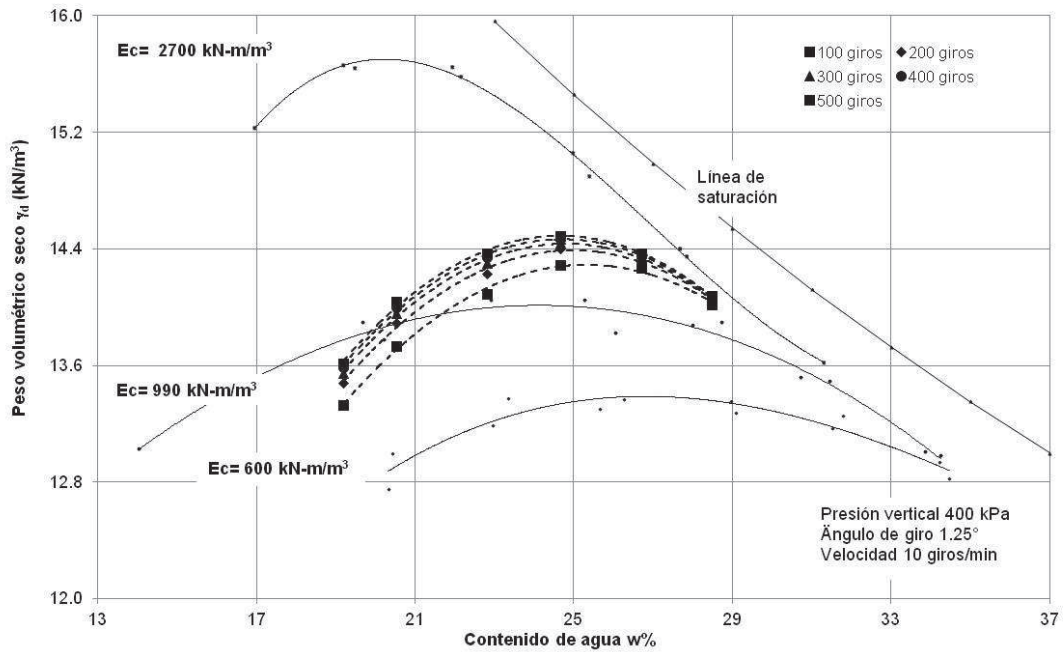


Figura B.15. Curva de compactación, presión vertical 400 kPa, ángulo de giro 1.25° y velocidad 10 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.

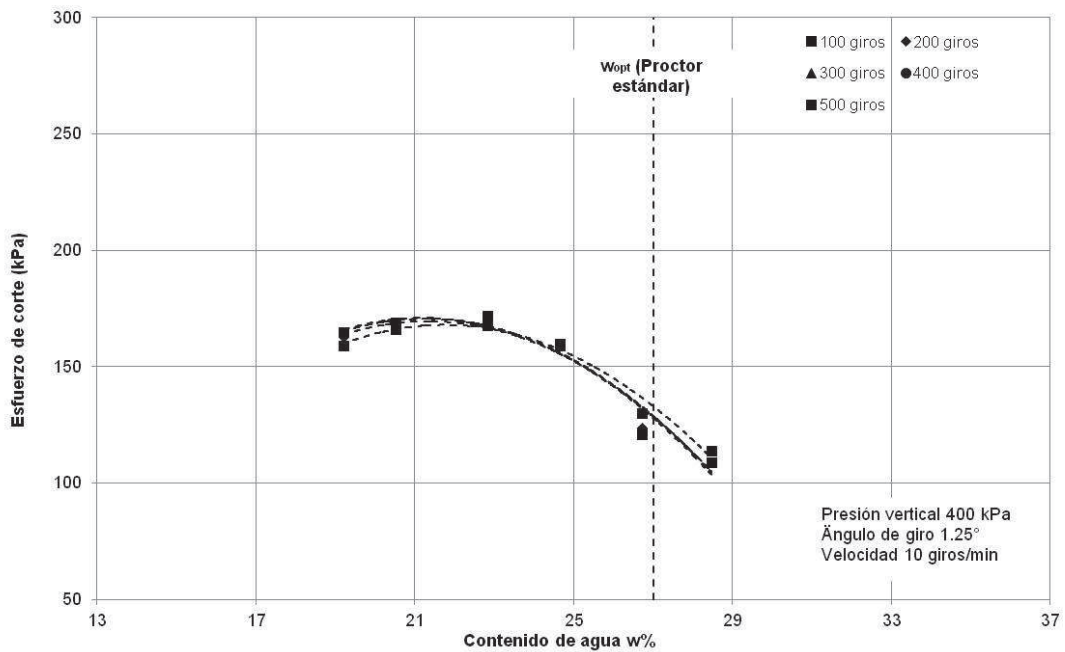


Figura B.16. Esfuerzo de corte, presión vertical 400 kPa, ángulo de giro 1.25° y velocidad 10 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.

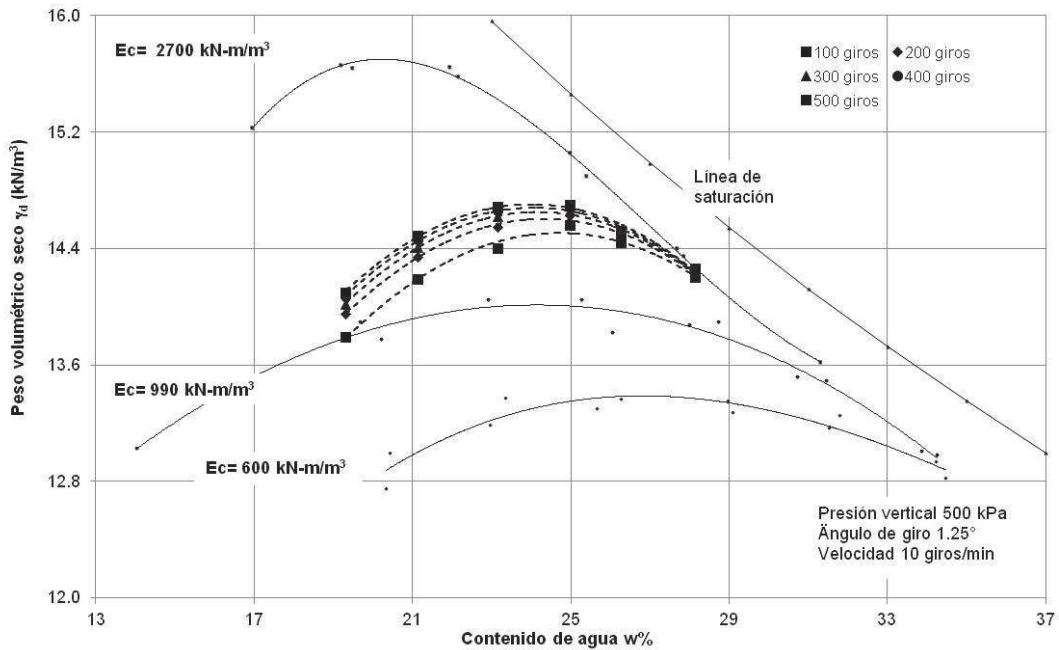


Figura B.17. Curva de compactación, presión vertical 500 kPa, ángulo de giro 1.25° y velocidad 10 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.

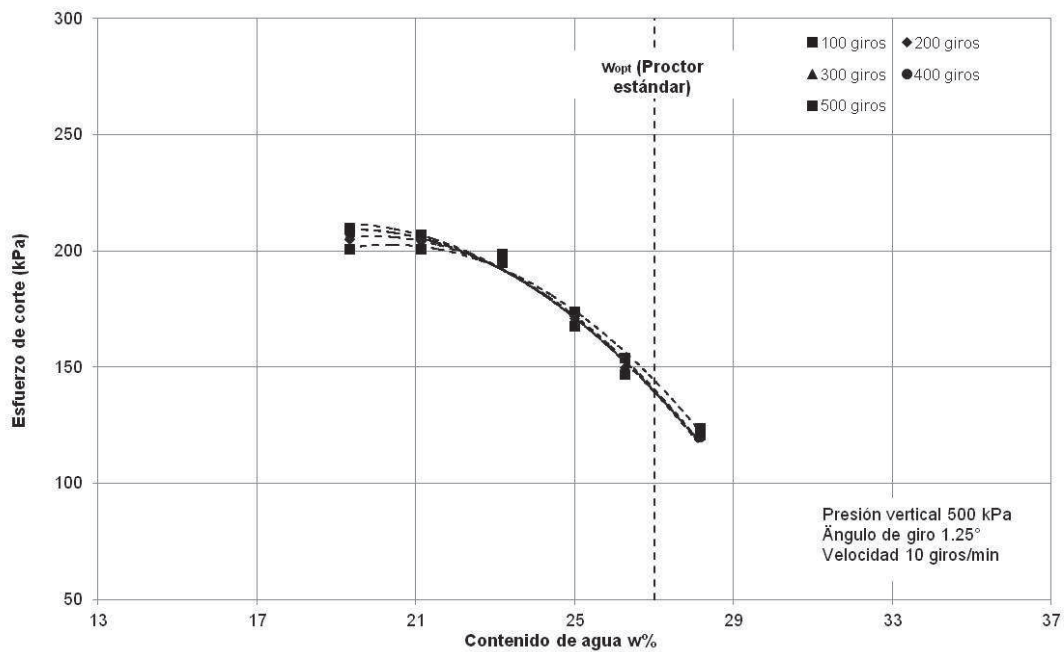


Figura B.18. Esfuerzo de corte, presión vertical 500 kPa, ángulo de giro 1.25° y velocidad 10 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.

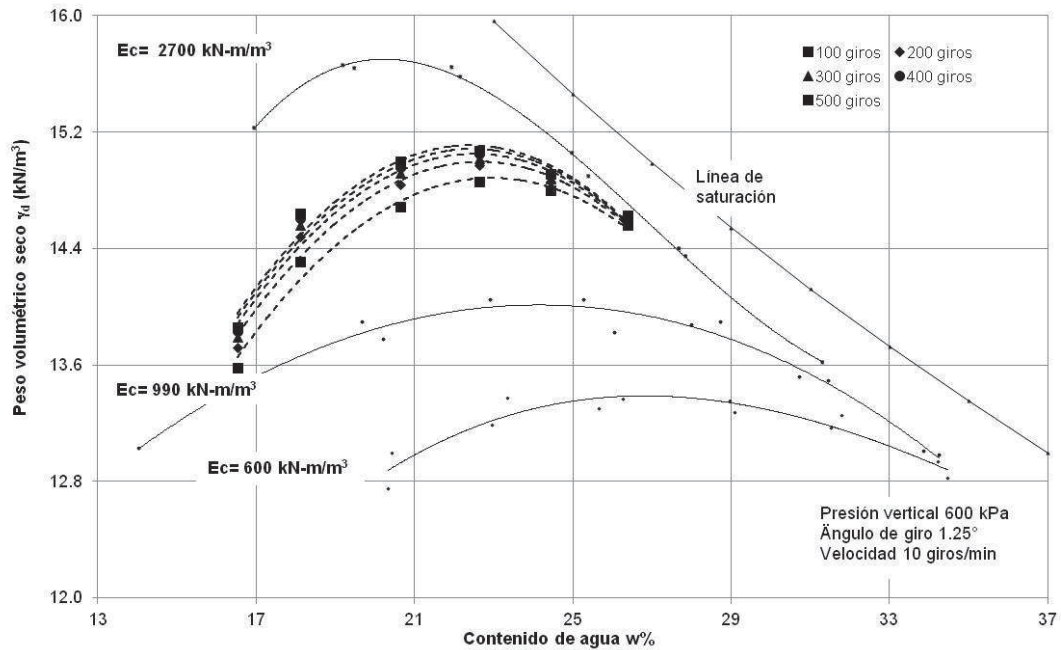


Figura B.19. Curva de compactação, pressão vertical 600 kPa, ângulo de giro 1.25° e velocidade 10 giros/min, 100, 200, 300, 400 e 500 giros.

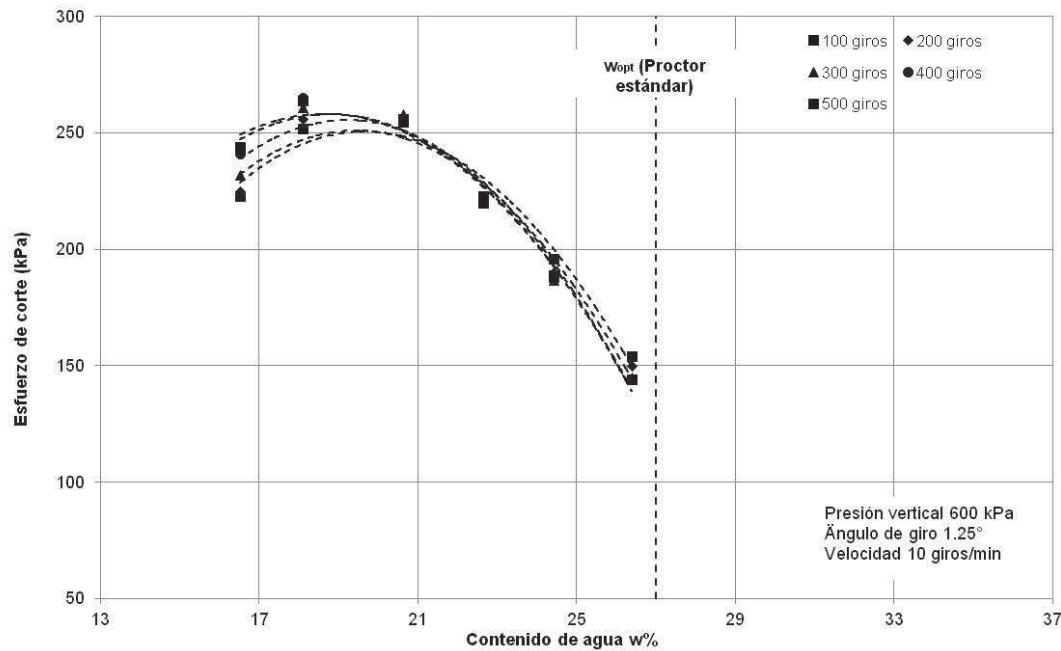


Figura B.20. Esforço de corte, pressão vertical 600 kPa, ângulo de giro 1.25° e velocidade 10 giros/min, 100, 200, 300, 400 e 500 giros.

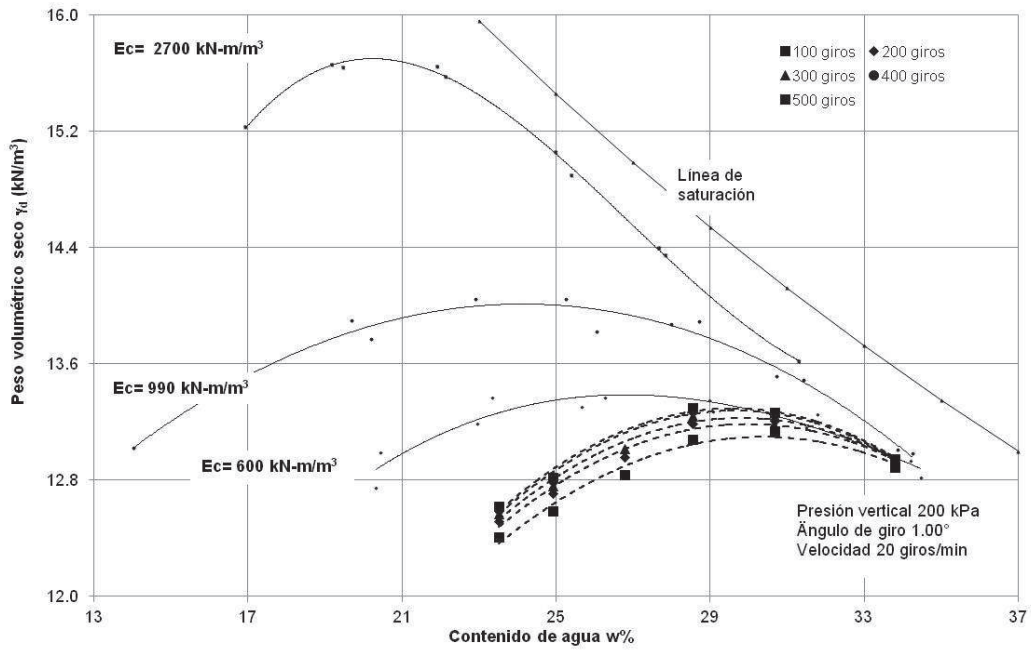


Figura B.21. Curva de compactación, presión vertical 200 kPa, ángulo de giro 1.00° y velocidad 20 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.

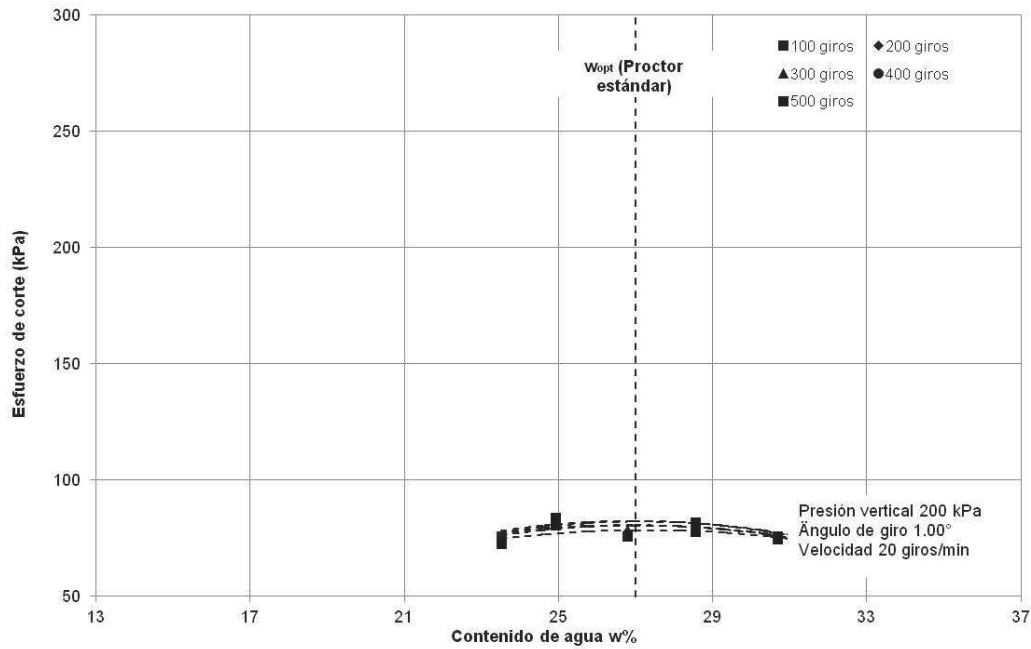


Figura B.22. Esfuerzo de corte, presión vertical 200 kPa, ángulo de giro 1.00° y velocidad 20 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.

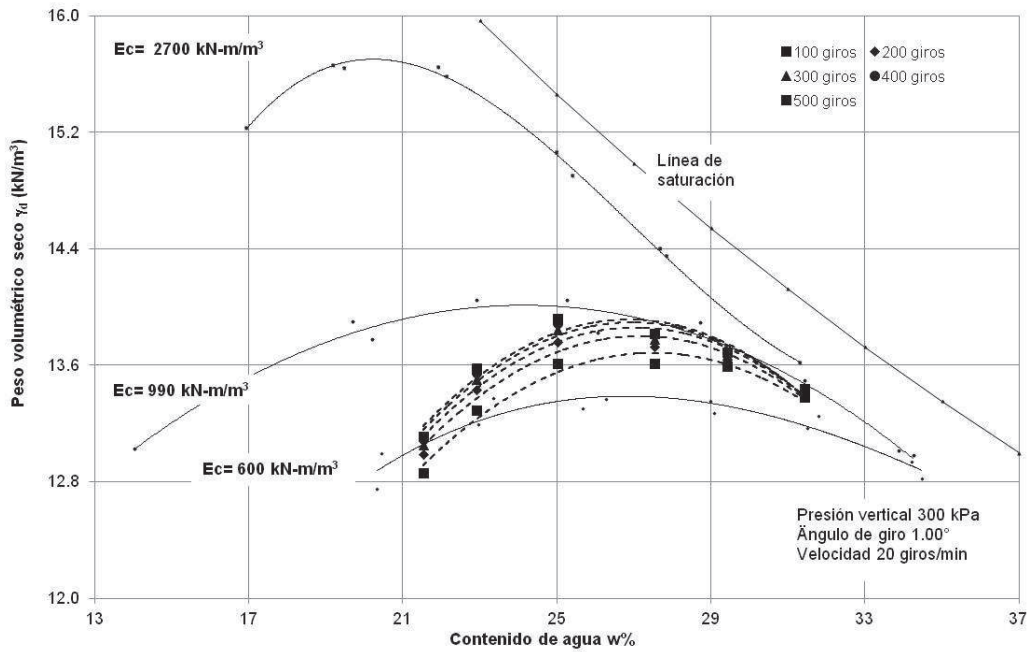


Figura B.23. Curva de compactação, pressão vertical 300 kPa, ângulo de giro 1.00° e velocidade 20 giros/min, 100, 200, 300, 400 e 500 giros.

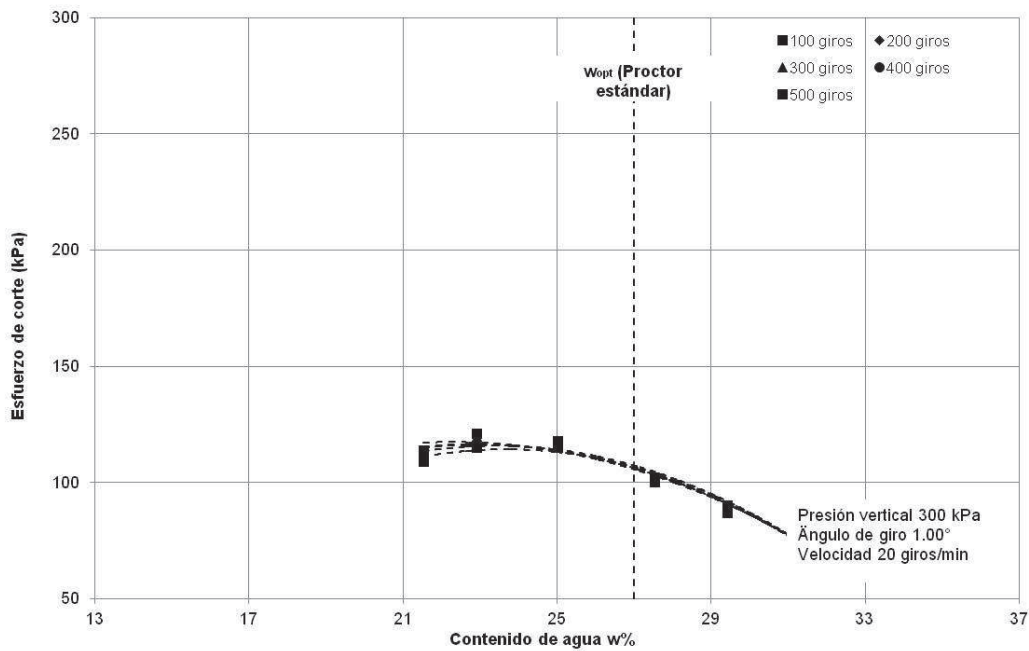


Figura B.24. Esforço de corte, pressão vertical 300 kPa, ângulo de giro 1.00° e velocidade 20 giros/min, 100, 200, 300, 400 e 500 giros.

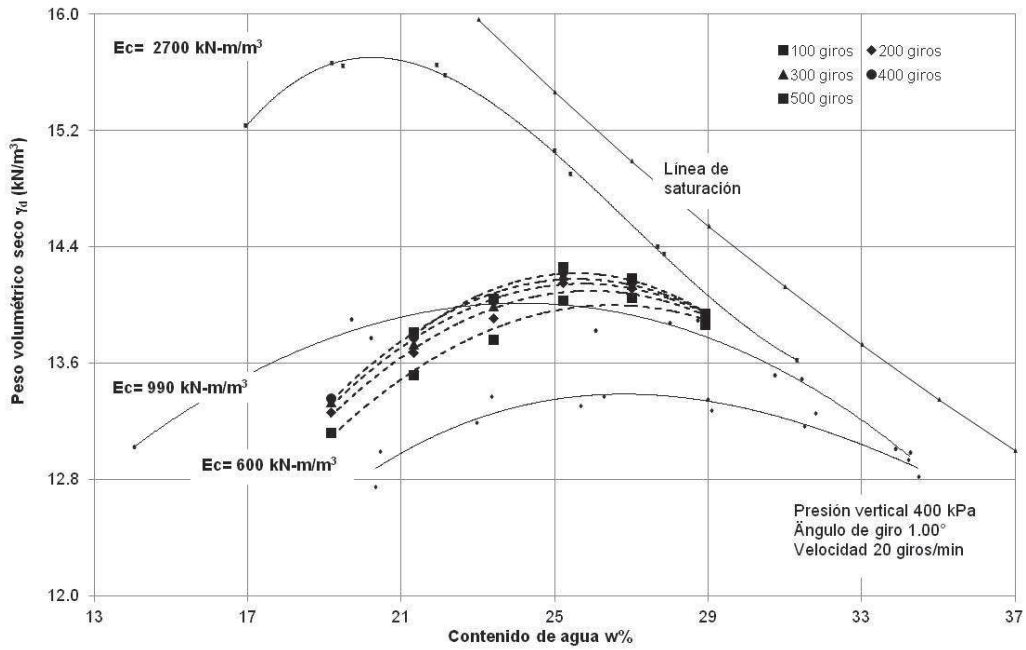


Figura B.25. Curva de compactação, pressão vertical 400 kPa, ângulo de giro 1.00° e velocidade 20 giros/min, 100, 200, 300, 400 e 500 giros.

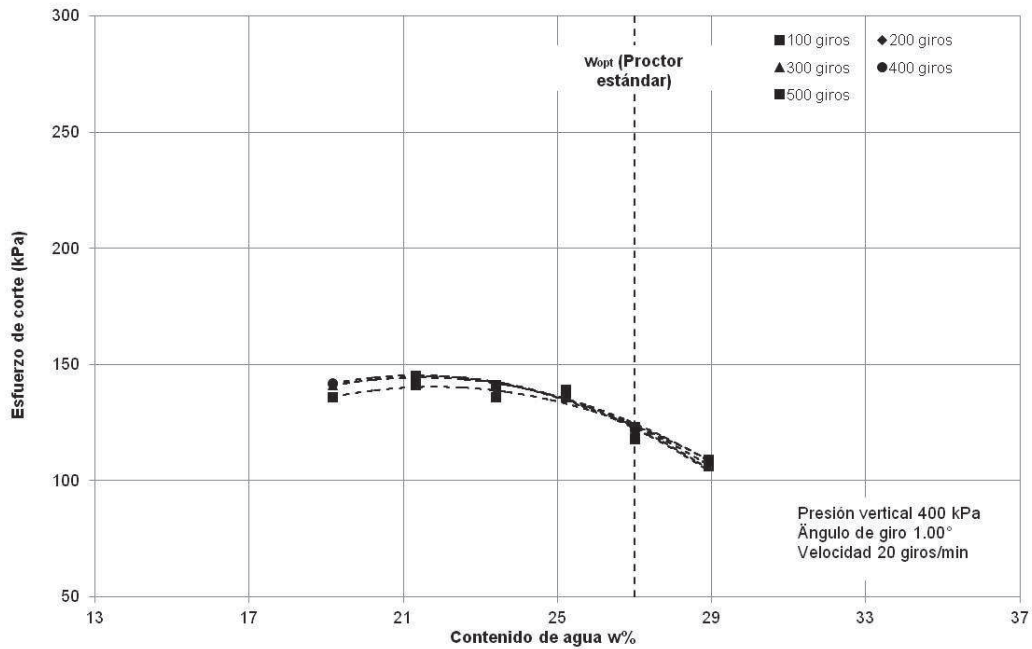


Figura B.26. Esforço de corte, pressão vertical 400 kPa, ângulo de giro 1.00° e velocidade 20 giros/min, 100, 200, 300, 400 e 500 giros.

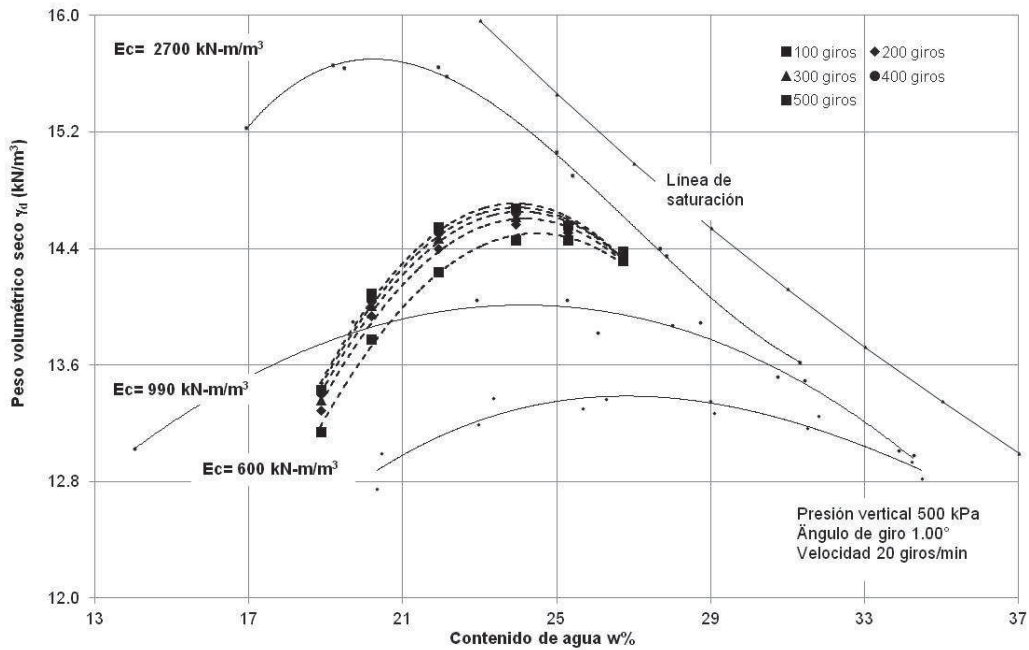


Figura B.27. Curva de compactação, pressão vertical 500 kPa, ângulo de giro 1.00° e velocidade 20 giros/min, 100, 200, 300, 400 e 500 giros.

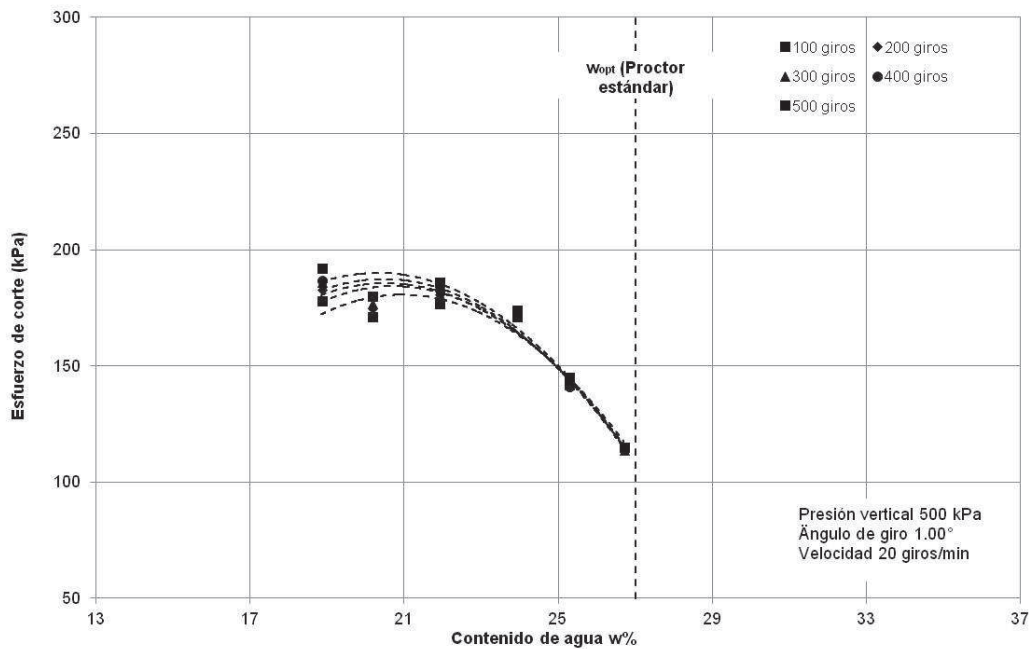


Figura B.28. Esforço de corte, pressão vertical 500 kPa, ângulo de giro 1.00° e velocidade 20 giros/min, 100, 200, 300, 400 e 500 giros.

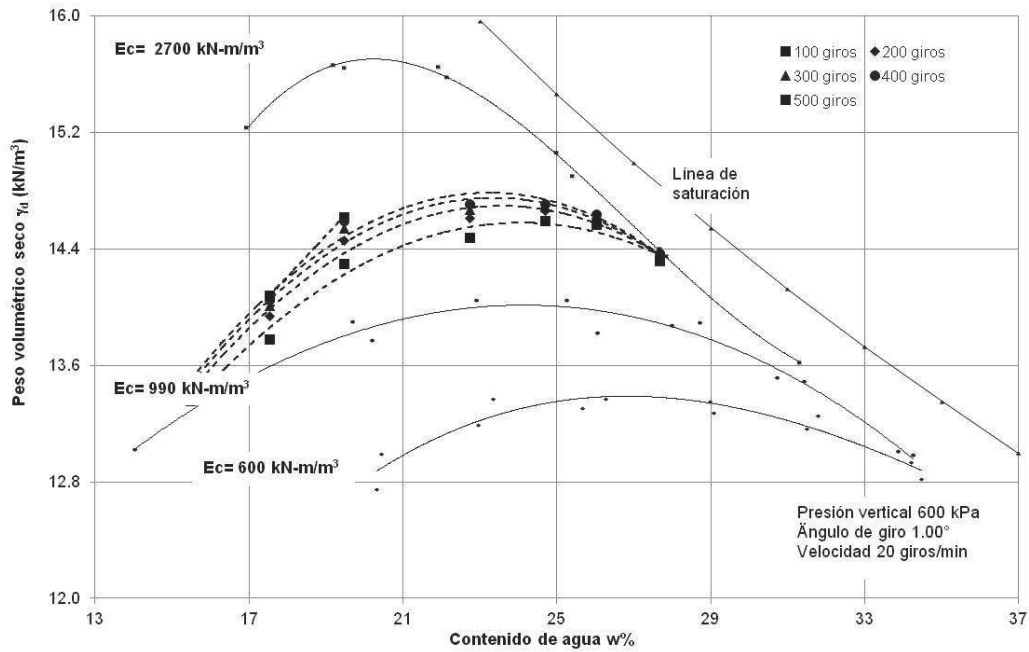


Figura B.29. Curva de compactação, pressão vertical 600 kPa, ângulo de giro 1.00° e velocidade 20 giros/min, 100, 200, 300, 400 e 500 giros.

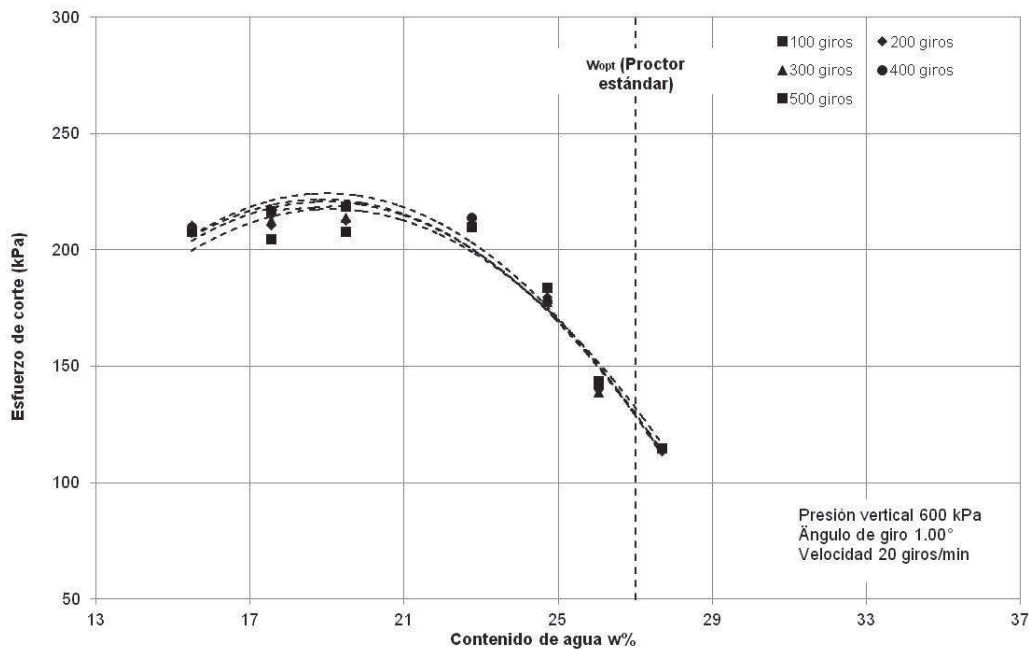


Figura B.30. Esfuerzo de corte, pressão vertical 600 kPa, ângulo de giro 1.00° e velocidade 20 giros/min, 100, 200, 300, 400 e 500 giros.

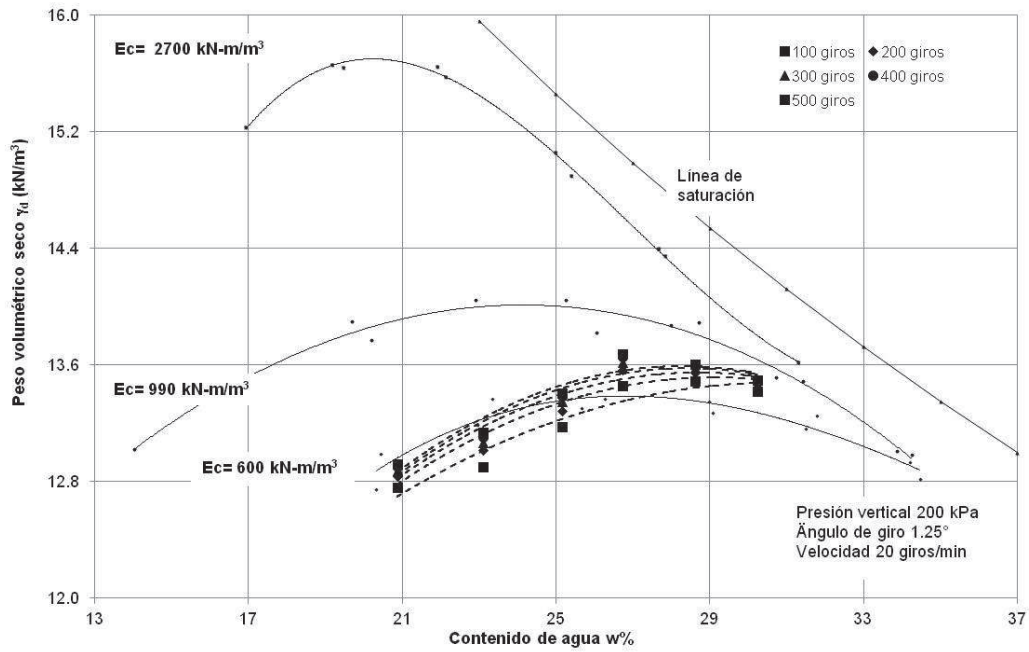


Figura B.31. Curva de compactação, pressão vertical 200 kPa, ângulo de giro 1.25° e velocidade 20 giros/min, 100, 200, 300, 400 e 500 giros.

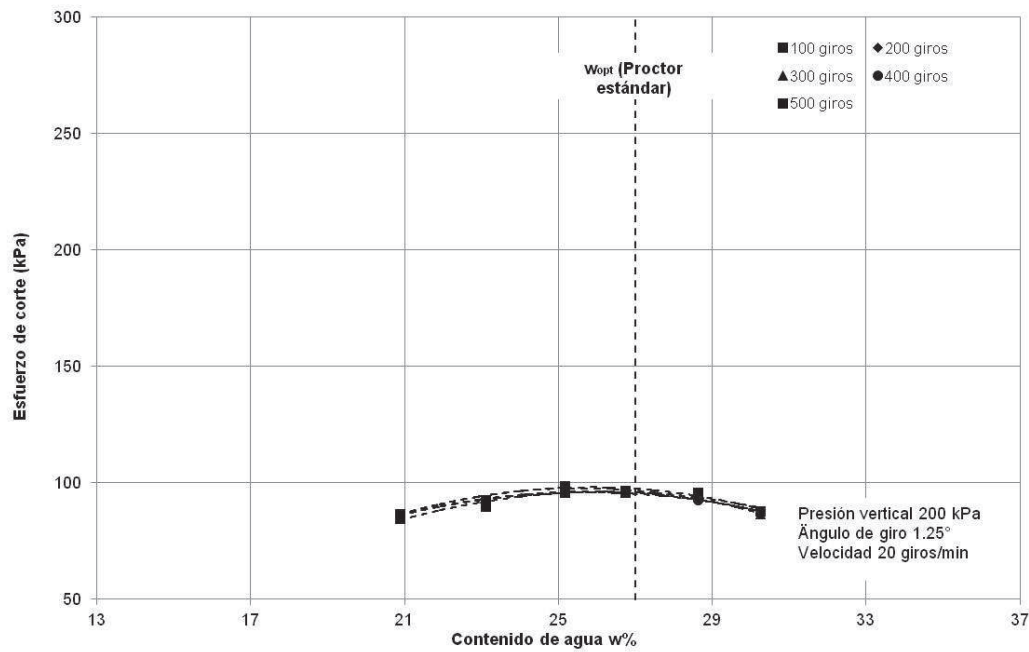


Figura B.32. Esforço de corte, pressão vertical 200 kPa, ângulo de giro 1.25° e velocidade 20 giros/min, 100, 200, 300, 400 e 500 giros.

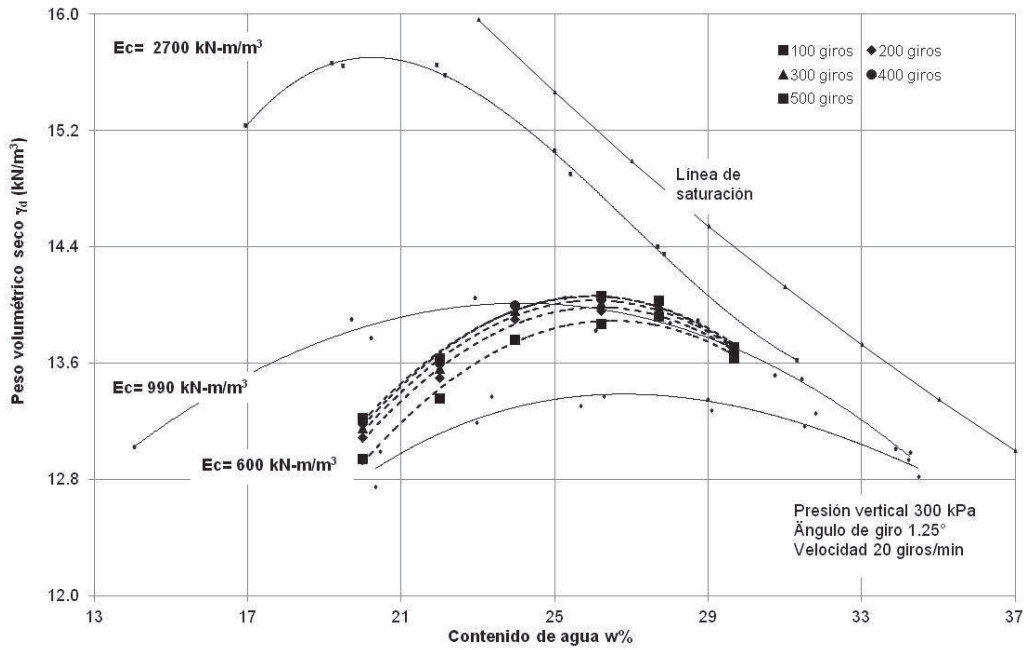


Figura B.33. Curva de compactação, pressão vertical 300 kPa, ângulo de giro 1.25° e velocidade 20 giros/min, 100, 200, 300, 400 e 500 giros.

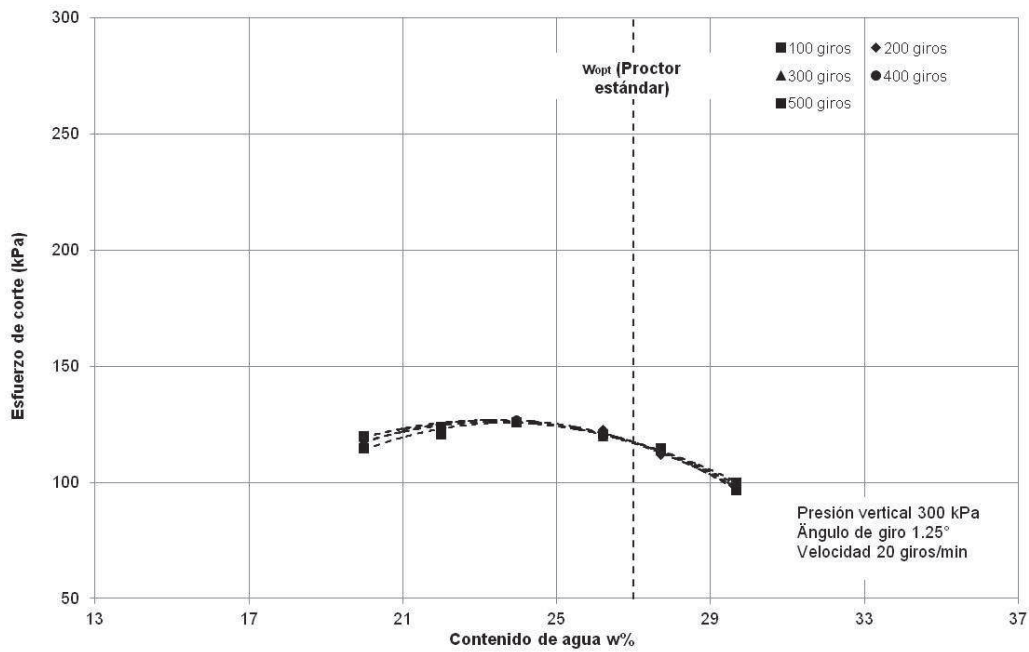


Figura B.34. Esforço de corte, pressão vertical 300 kPa, ângulo de giro 1.25° e velocidade 20 giros/min, 100, 200, 300, 400 e 500 giros.

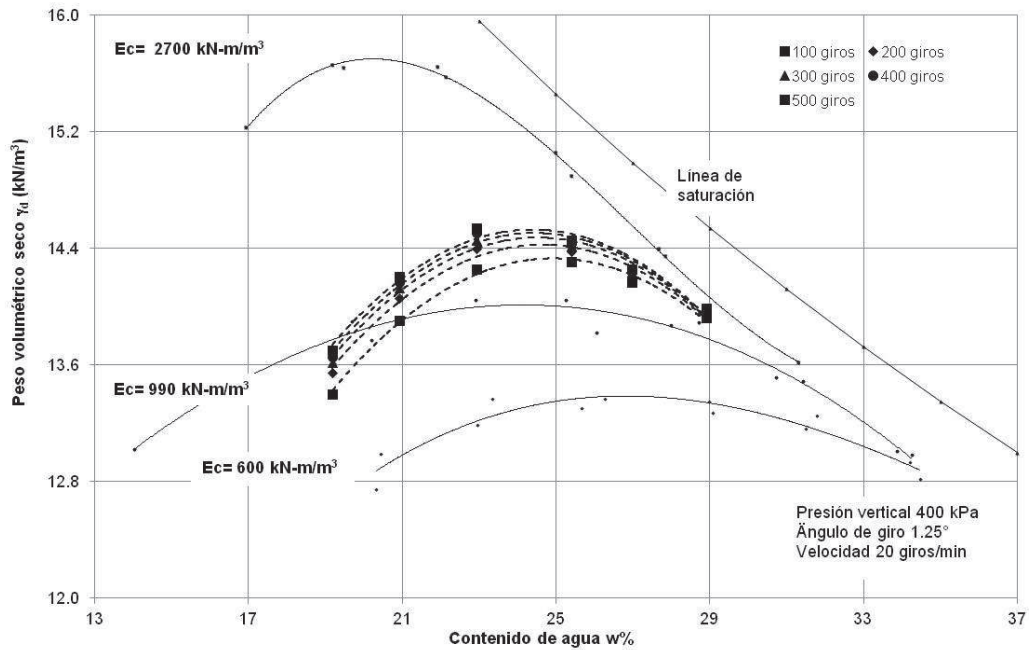


Figura B.35. Curva de compactação, pressão vertical 400 kPa, ângulo de giro 1.25° e velocidade 20 giros/min, 100, 200, 300, 400 e 500 giros.

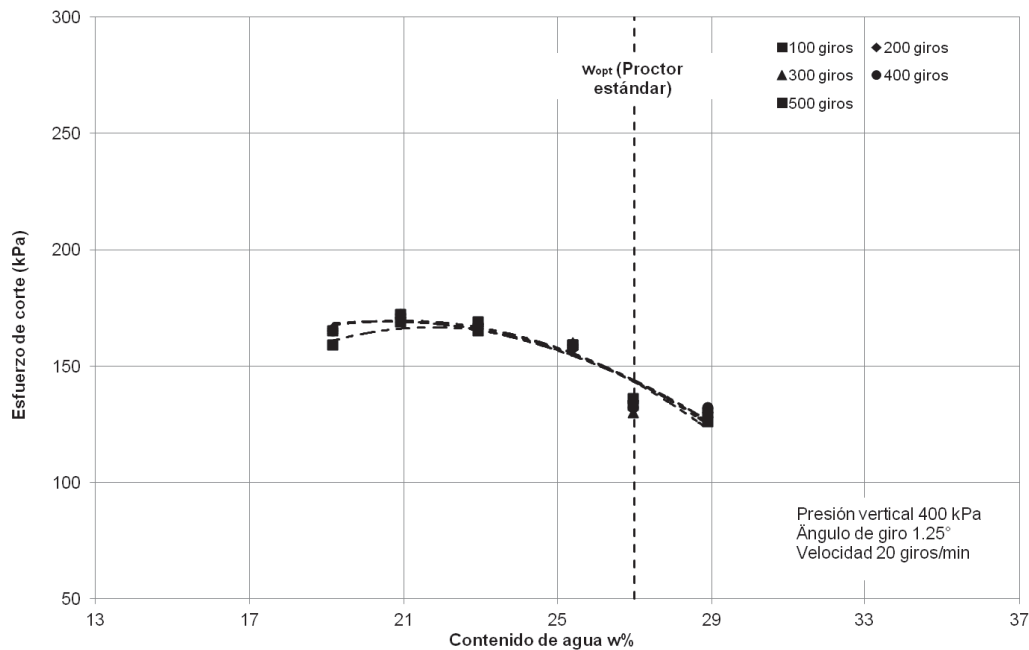


Figura B.36. Esforço de corte, pressão vertical 400 kPa, ângulo de giro 1.25° e velocidade 20 giros/min, 100, 200, 300, 400 e 500 giros.

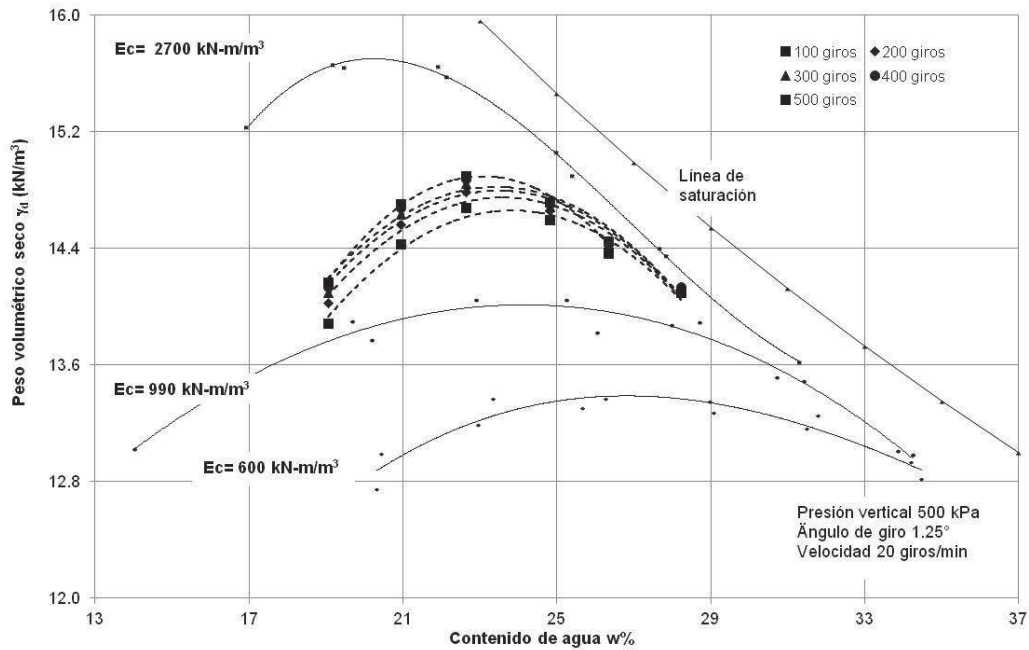


Figura B.37. Curva de compactação, pressão vertical 500 kPa, ângulo de giro 1.25° e velocidade 20 giros/min, 100, 200, 300, 400 e 500 giros.

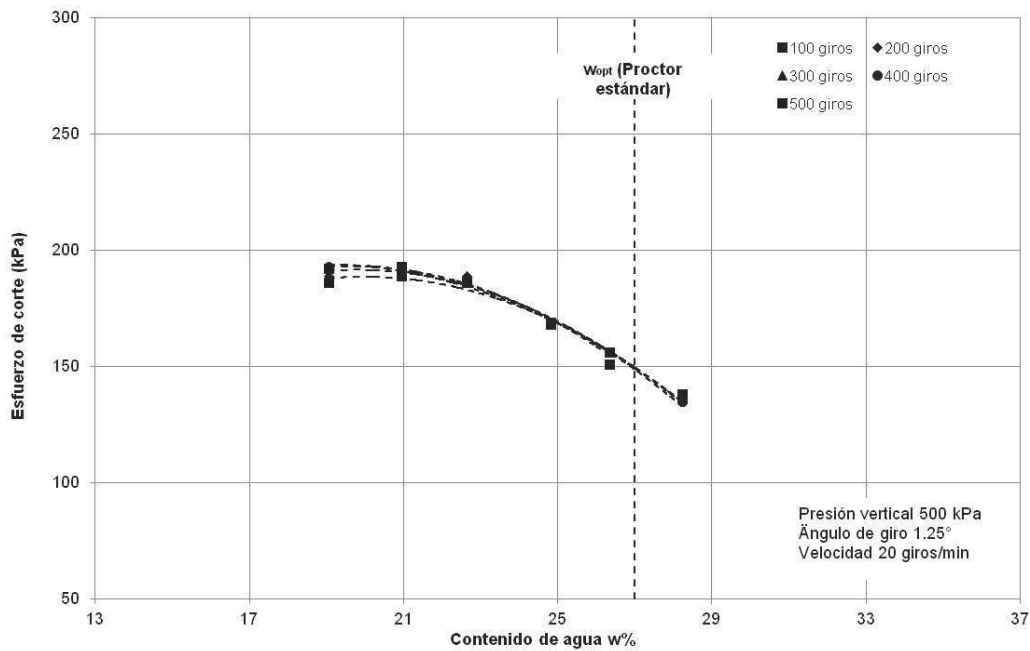


Figura B.38. Esforço de corte, pressão vertical 500 kPa, ângulo de giro 1.25° e velocidade 20 giros/min, 100, 200, 300, 400 e 500 giros.

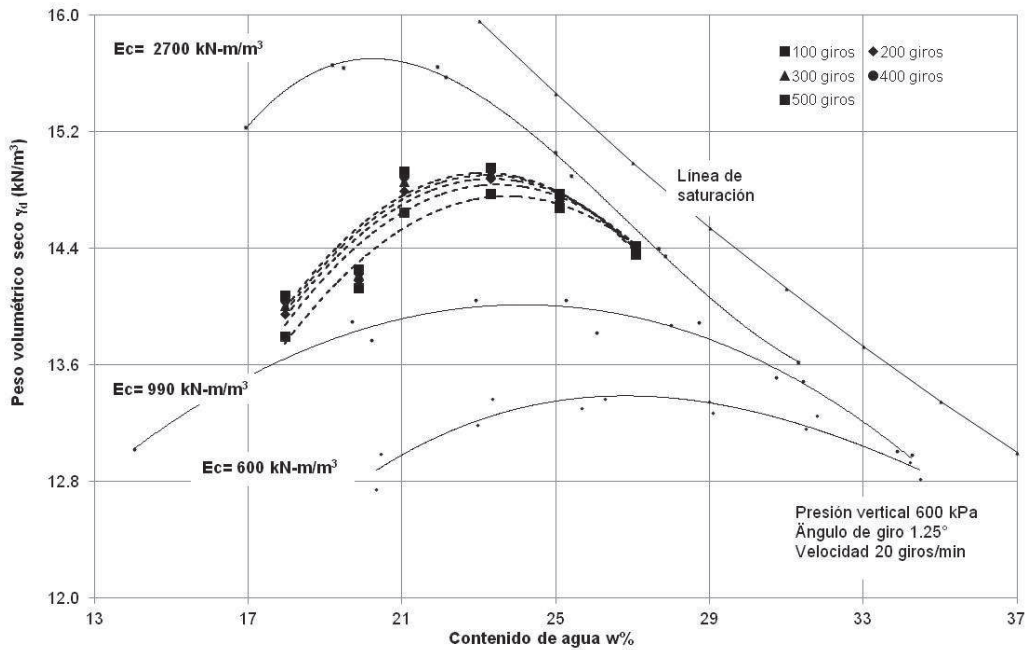


Figura B.39. Curva de compactação, pressão vertical 600 kPa, ângulo de giro 1.25° e velocidade 20 giros/min, 100, 200, 300, 400 e 500 giros.

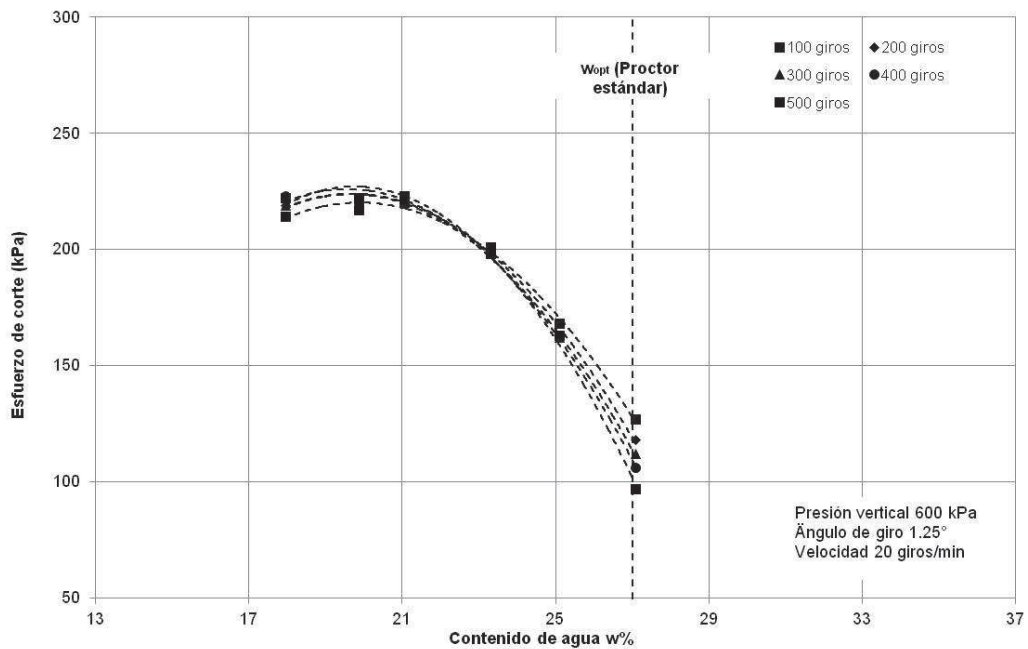


Figura B.40. Esfuerzo de corte, pressão vertical 600 kPa, ângulo de giro 1.25° e velocidade 20 giros/min, 100, 200, 300, 400 e 500 giros.

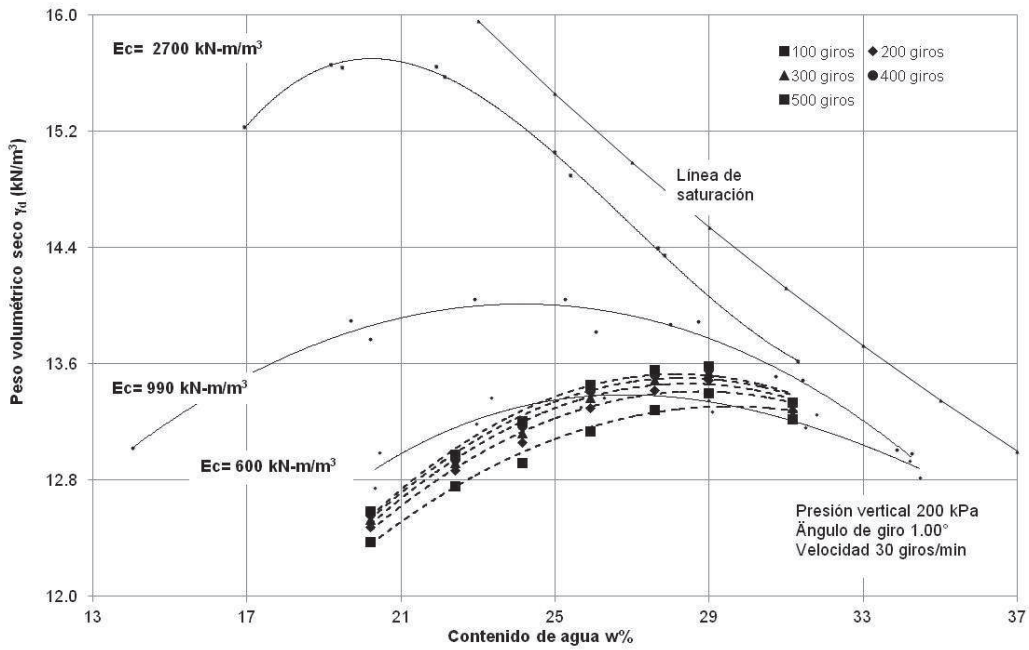


Figura B.41. Curva de compactação, pressão vertical 200 kPa, ângulo de giro 1.00° e velocidade 30 giros/min, 100, 200, 300, 400 e 500 giros.

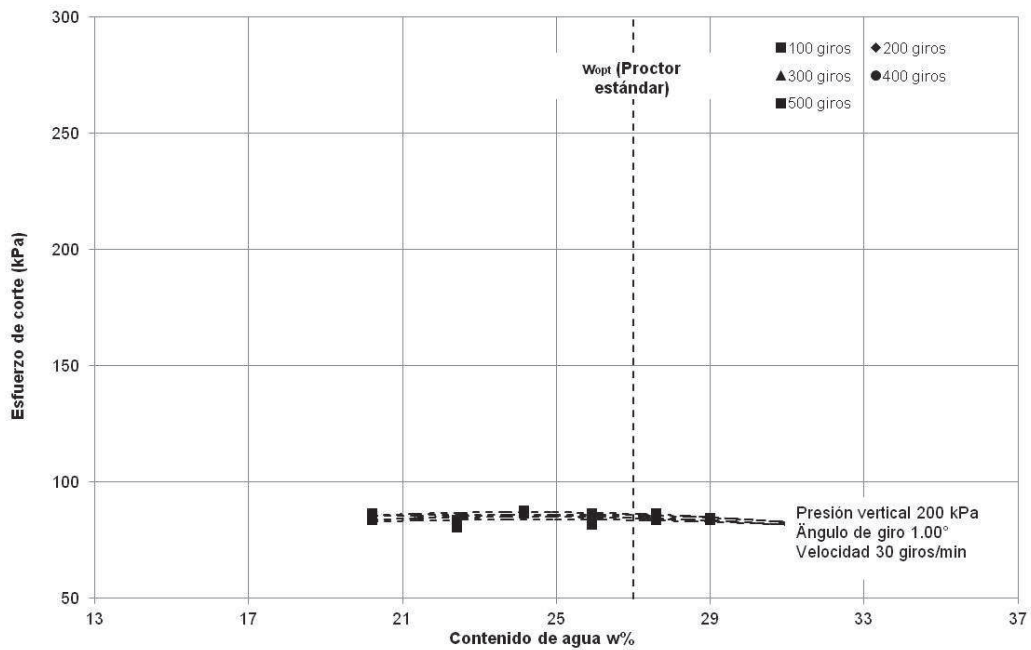


Figura B.42. Esforço de corte, pressão vertical 200 kPa, ângulo de giro 1.00° e velocidade 30 giros/min, 100, 200, 300, 400 e 500 giros.

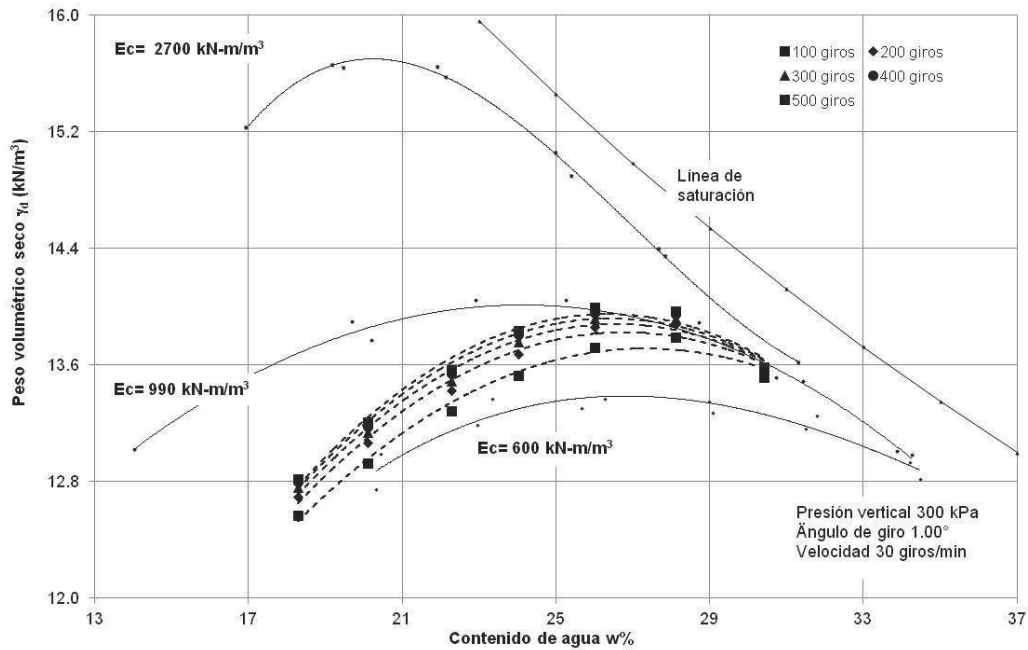


Figura B.43. Curva de compactação, pressão vertical 300 kPa, ângulo de giro 1.00° e velocidade 30 giros/min, 100, 200, 300, 400 e 500 giros.

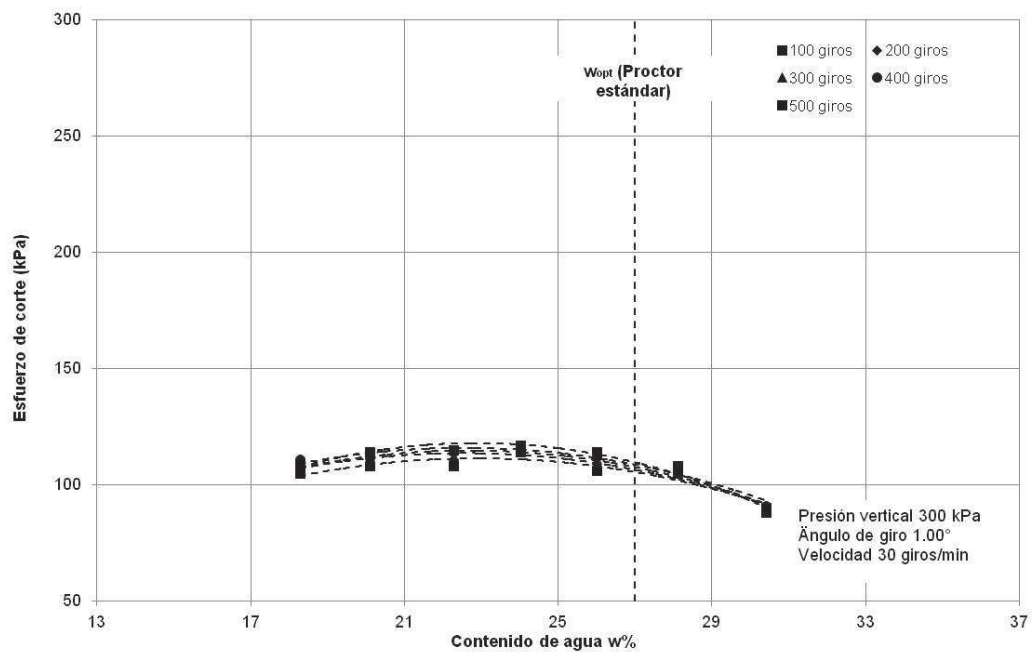


Figura B.44. Esforço de corte, pressão vertical 300 kPa, ângulo de giro 1.00° e velocidade 30 giros/min, 100, 200, 300, 400 e 500 giros.

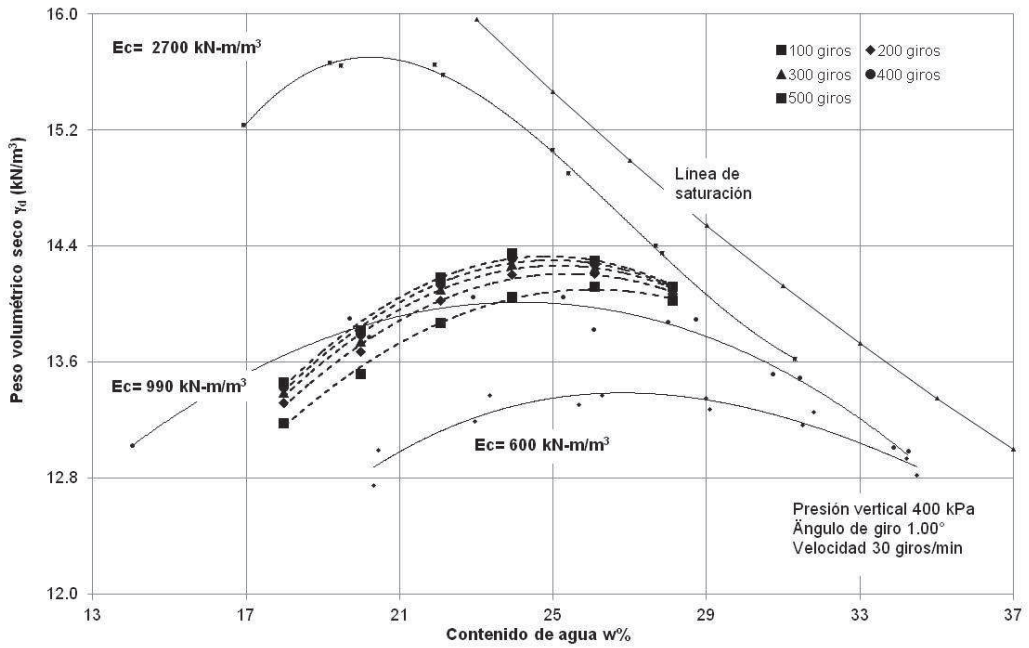


Figura B.45. Curva de compactación, presión vertical 400 kPa, ángulo de giro 1.00° y velocidad 30 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.

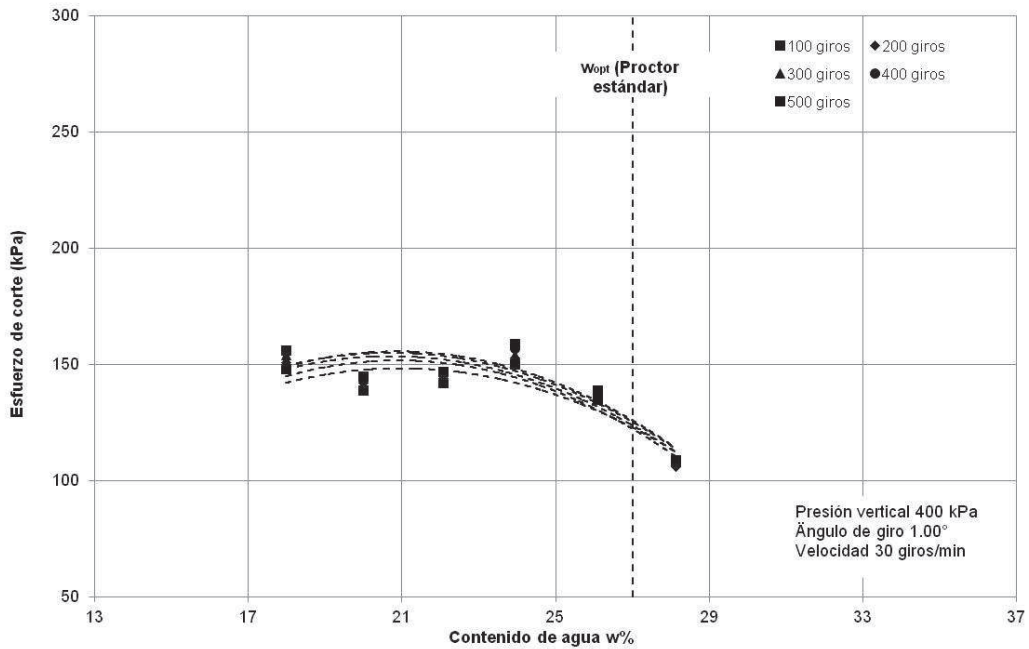


Figura B.46. Esfuerzo de corte, presión vertical 400 kPa, ángulo de giro 1.00° y velocidad 30 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.

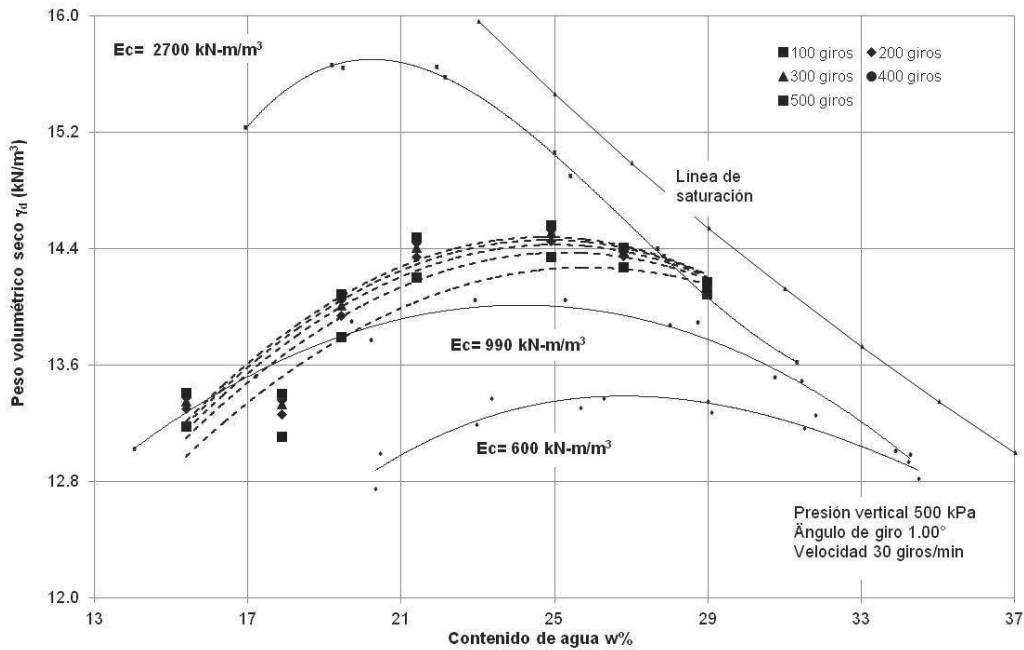


Figura B.47. Curva de compactação, pressão vertical 500 kPa, ângulo de giro 1.00° e velocidade 30 giros/min, 100, 200, 300, 400 e 500 giros.

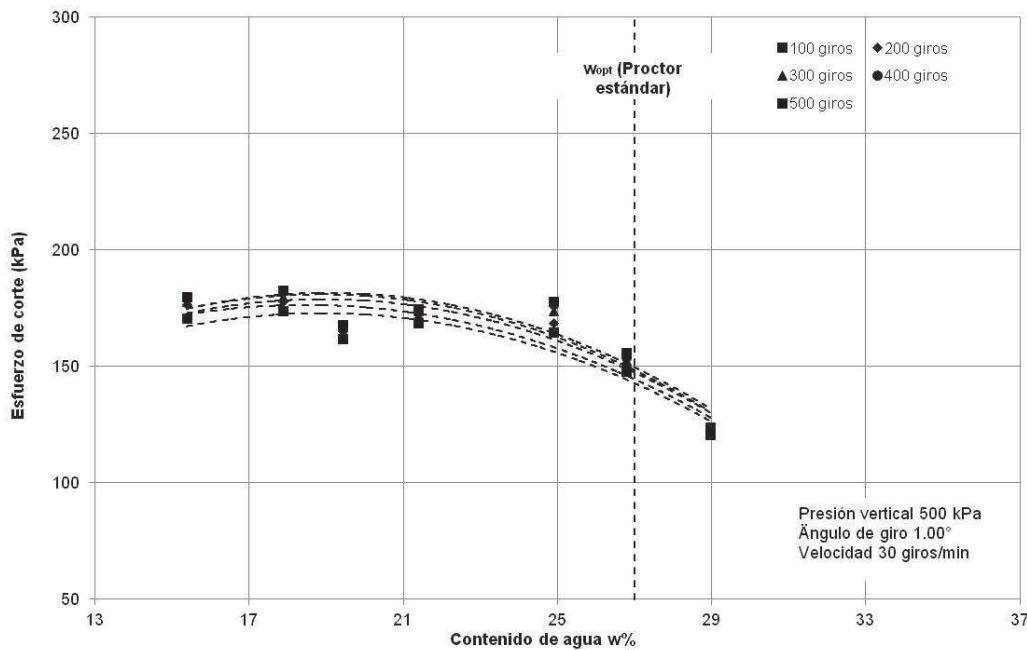


Figura B.48. Esfuerzo de corte, pressão vertical 500 kPa, ângulo de giro 1.00° e velocidade 30 giros/min, 100, 200, 300, 400 e 500 giros.

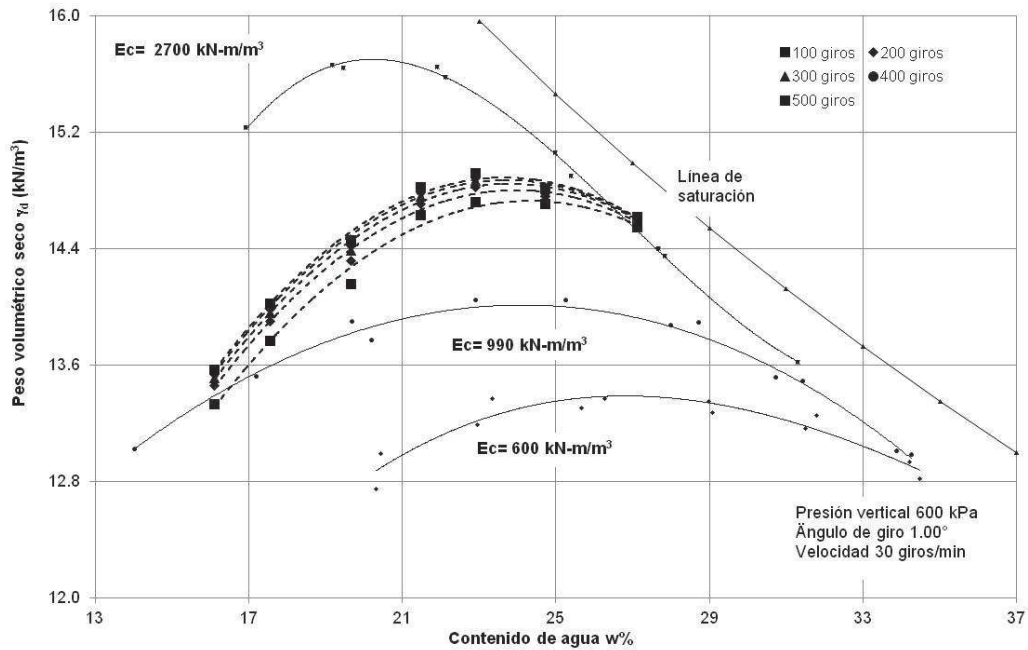


Figura B.49. Curva de compactación, presión vertical 600 kPa, ángulo de giro 1.00° y velocidad 30 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.

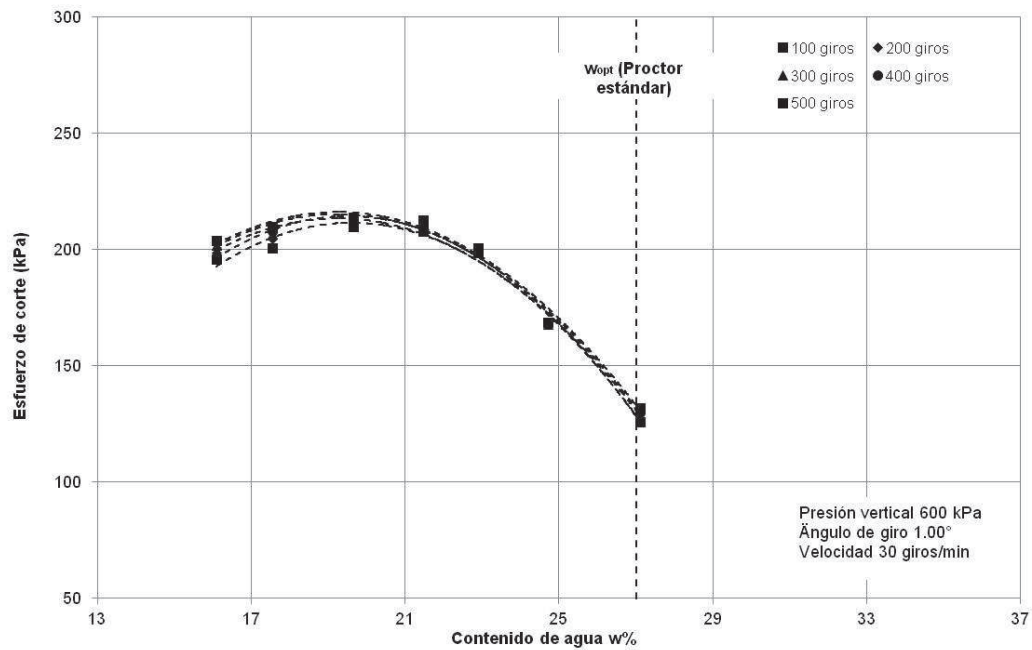


Figura B.50. Esfuerzo de corte, presión vertical 600 kPa, ángulo de giro 1.00° y velocidad 30 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.

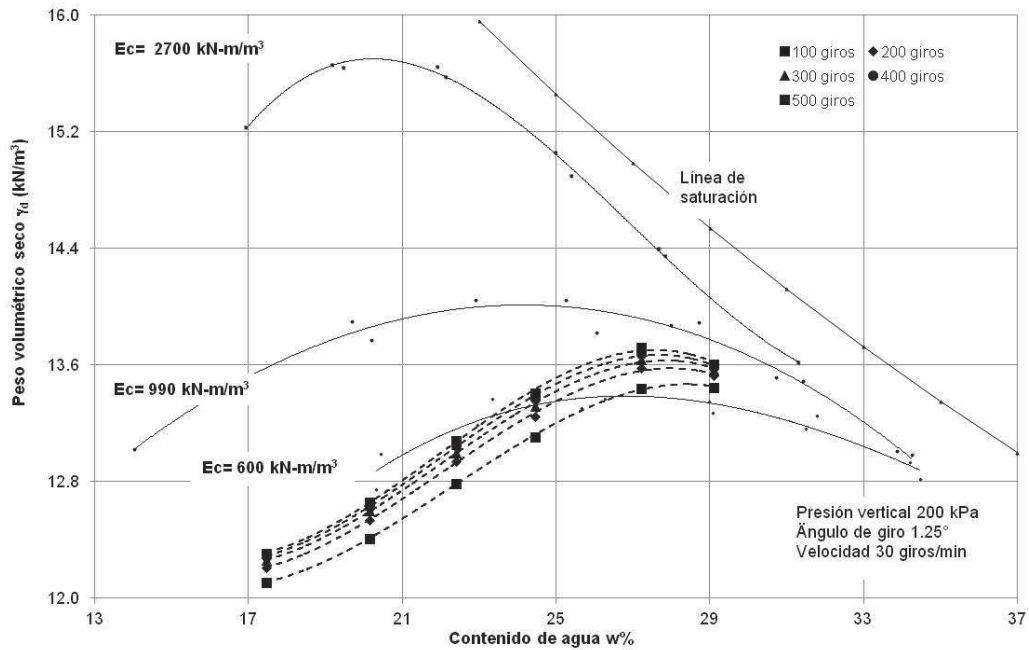


Figura B.51. Curva de compactación, presión vertical 200 kPa, ángulo de giro 1.25° y velocidad 30 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.

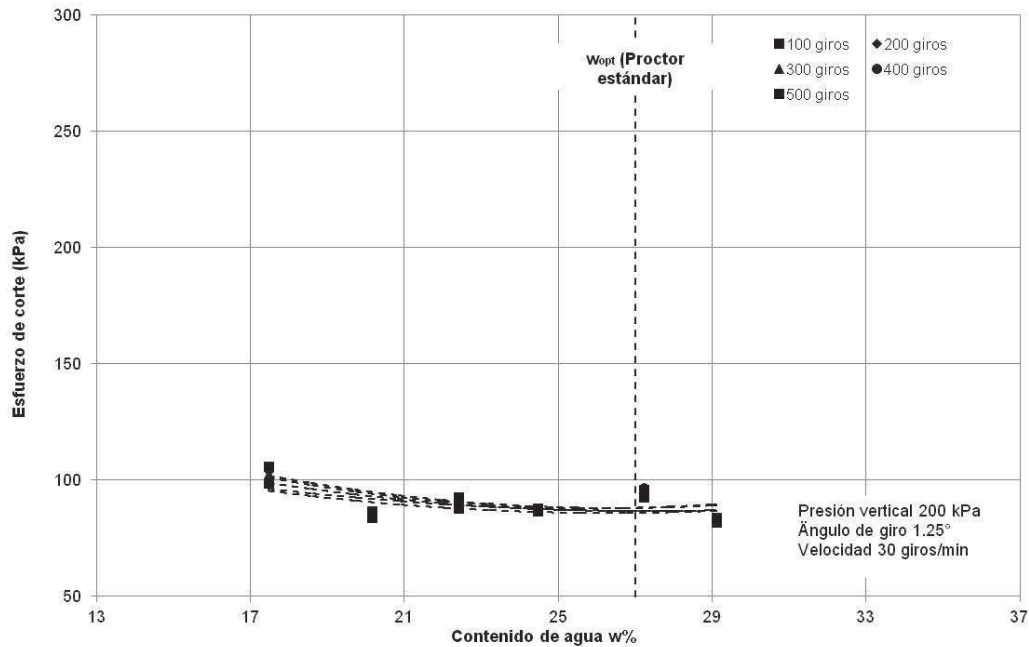


Figura B.52. Esfuerzo de corte, presión vertical 200 kPa, ángulo de giro 1.25° y velocidad 30 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.

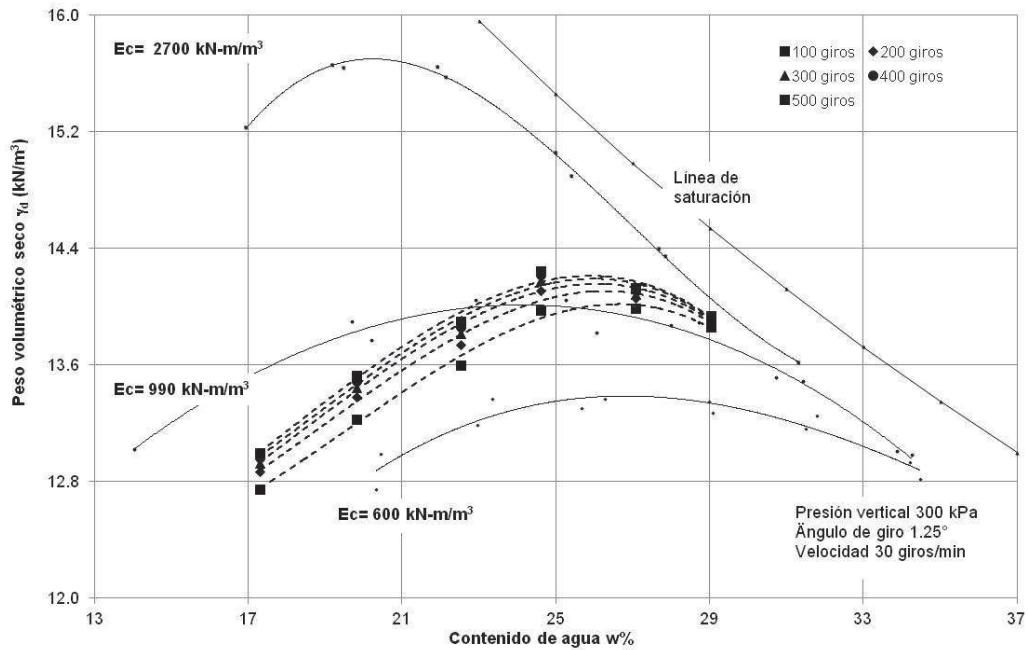


Figura B.53. Curva de compactação, pressão vertical 300 kPa, ângulo de giro 1.25° e velocidade 30 giros/min, 100, 200, 300, 400 e 500 giros.

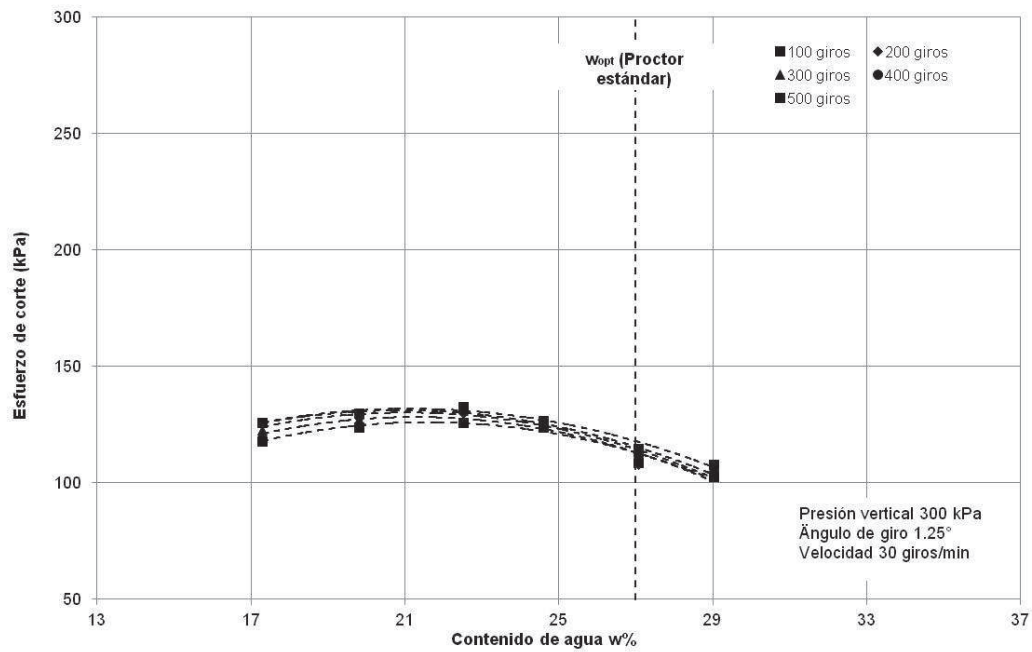


Figura B.54. Esfuerzo de corte, pressão vertical 300 kPa, ângulo de giro 1.25° e velocidade 30 giros/min, 100, 200, 300, 400 e 500 giros.

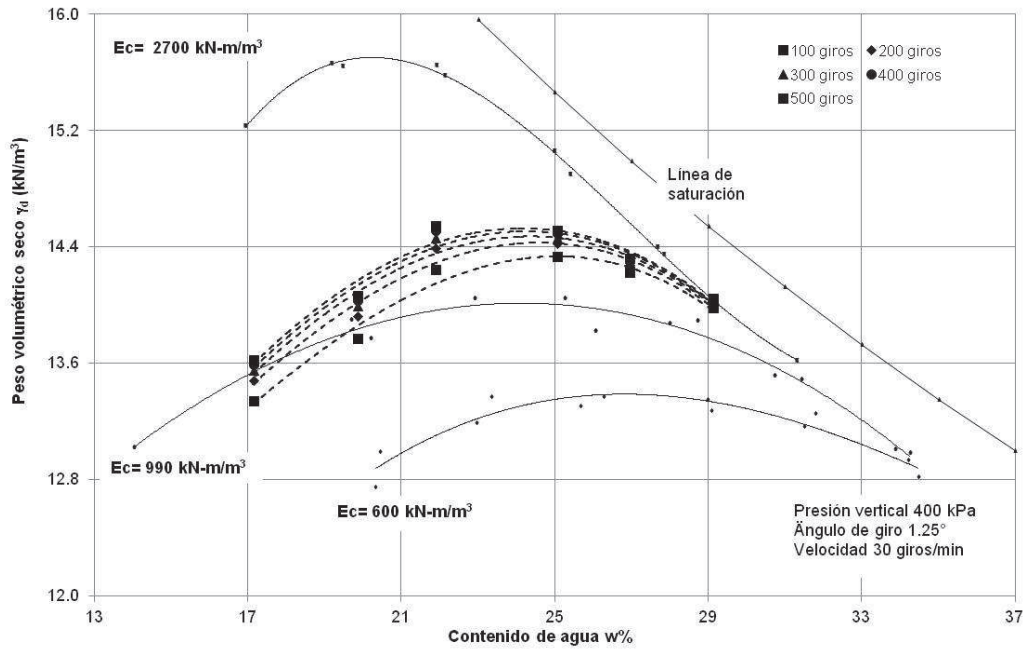


Figura B.55. Curva de compactación, presión vertical 400 kPa, ángulo de giro 1.25° y velocidad 30 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.

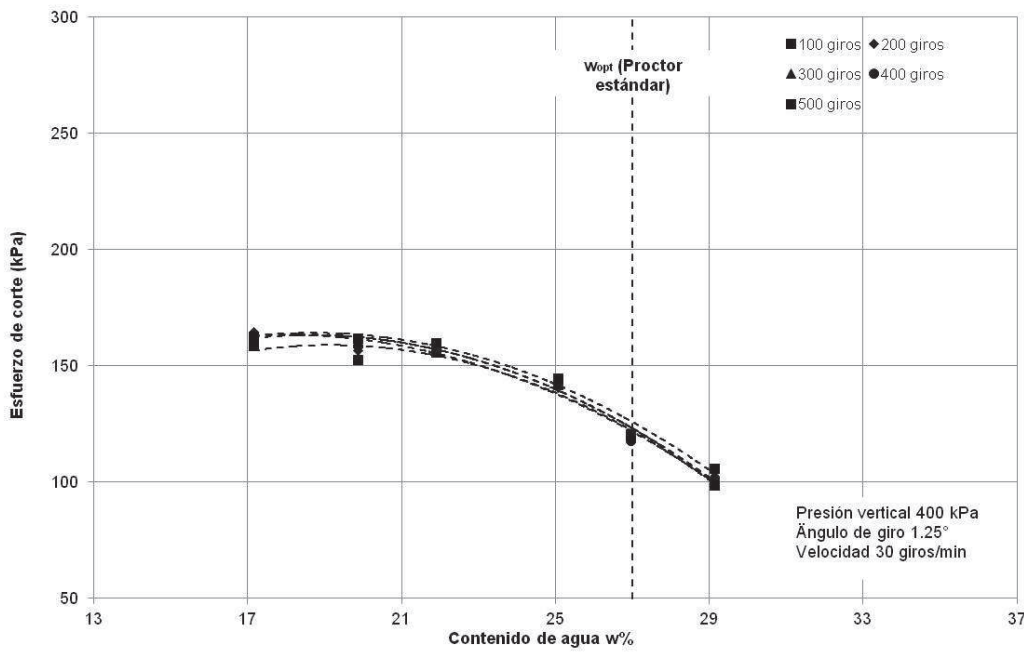


Figura B.56. Esfuerzo de corte, presión vertical 400 kPa, ángulo de giro 1.25° y velocidad 30 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.

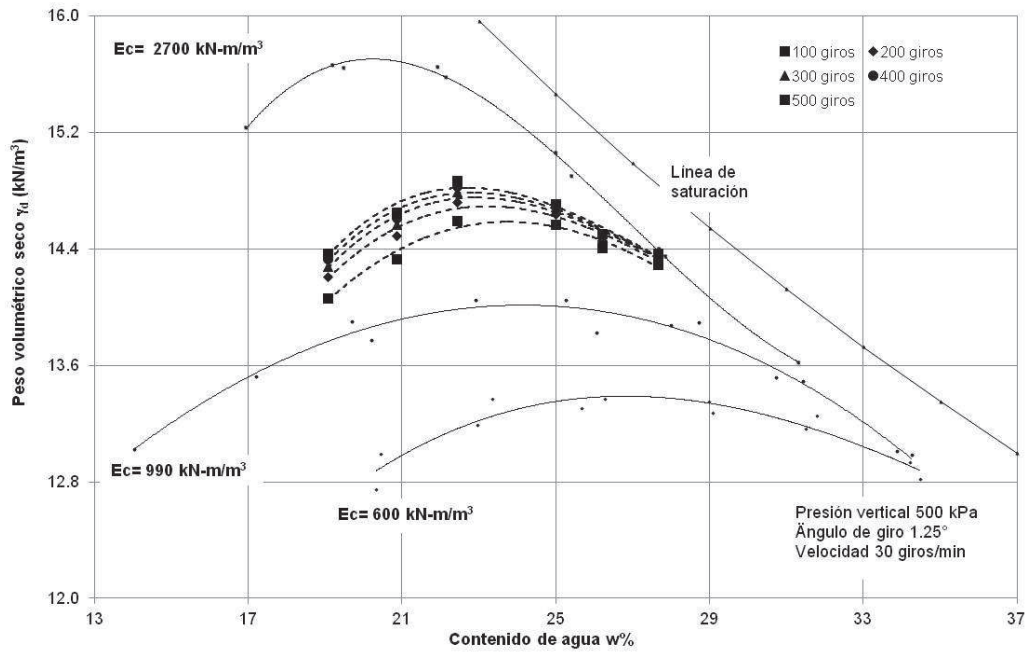


Figura B.57. Curva de compactación, presión vertical 500 kPa, ángulo de giro 1.25° y velocidad 30 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.

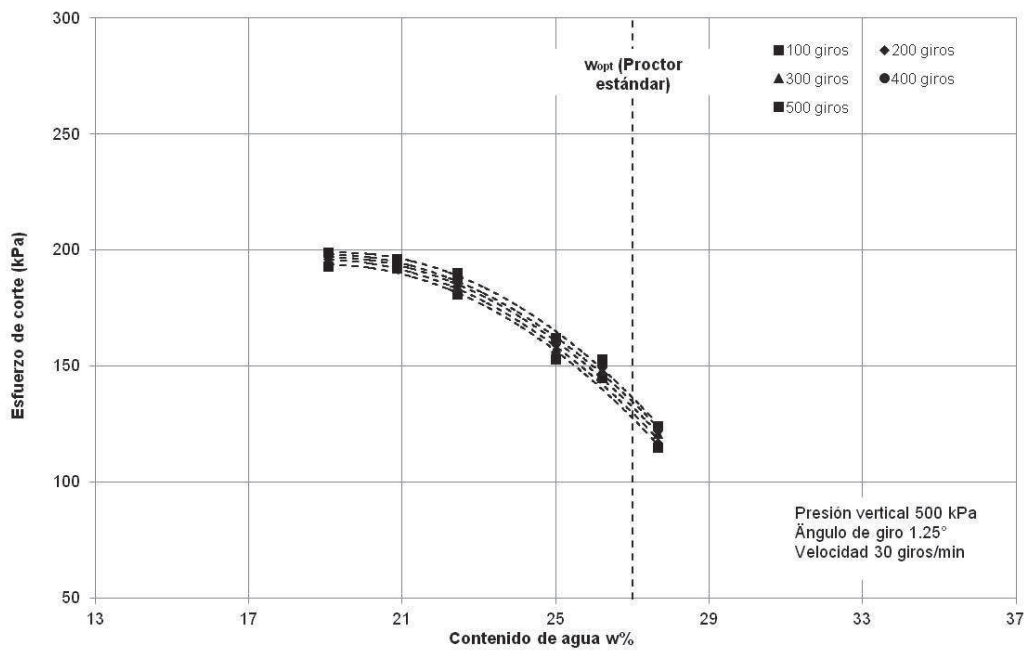


Figura B.58. Esfuerzo de corte, presión vertical 500 kPa, ángulo de giro 1.25° y velocidad 30 giros/min, 100, 200, 300, 400 y 500 giros.

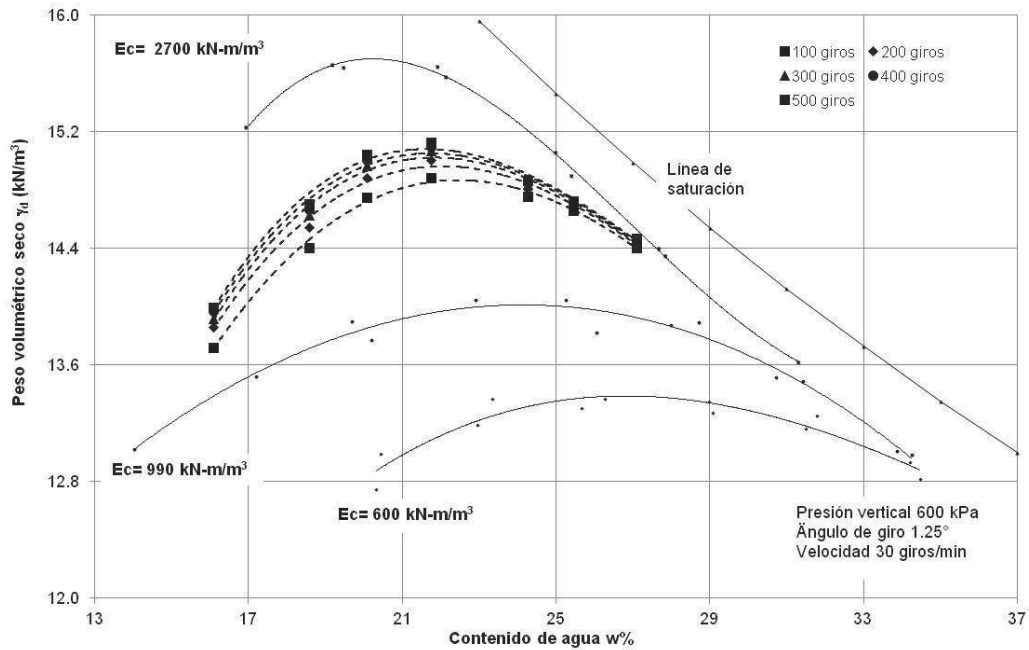


Figura B.59. Curva de compactação, pressão vertical 600 kPa, ângulo de giro 1.25° e velocidade 30 giros/min, 100, 200, 300, 400 e 500 giros.

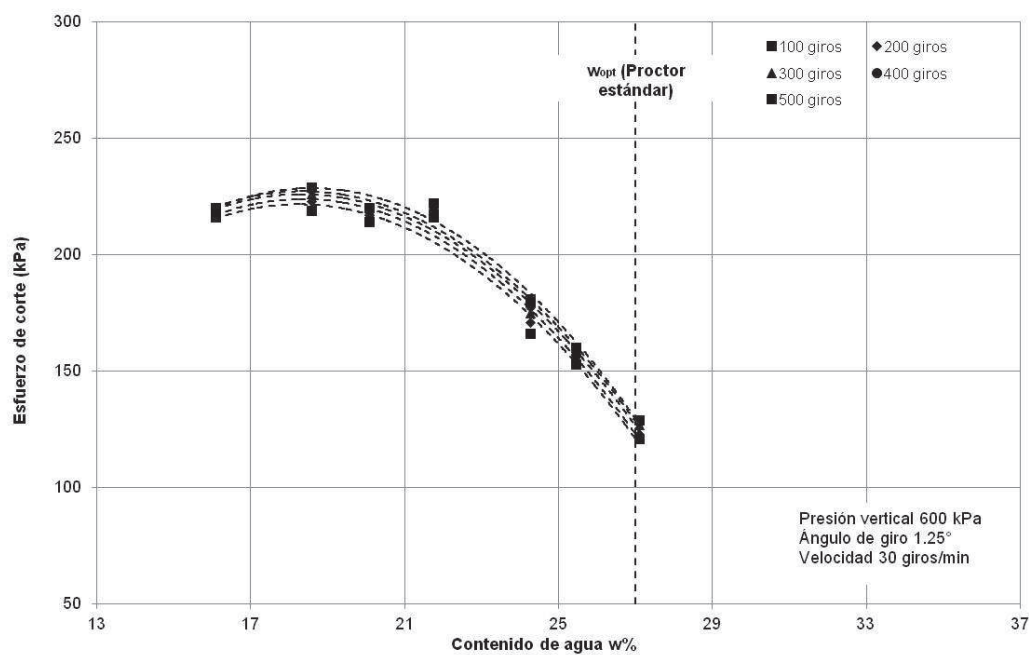


Figura B.60. Esfuerzo de corte, pressão vertical 600 kPa, ângulo de giro 1.25° e velocidade 30 giros/min, 100, 200, 300, 400 e 500 giros.

ANEXO C

RESULTADOS COMPACTADOR
GIRATORIO, ESFUERZO
CORTANTE (τ , kPa) Y PESO
ESPECÍFICO SECO (γ , kN/m³)

ÁNGULO DE GIRO 1.00°,
VELOCIDAD 10 GIROS/MIN,
PRESIÓN VERTICAL: 200, 300,
400, 500 Y 600 kPa Y NÚMERO
DE GIROS 500.



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 159

Fecha: 20120112

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

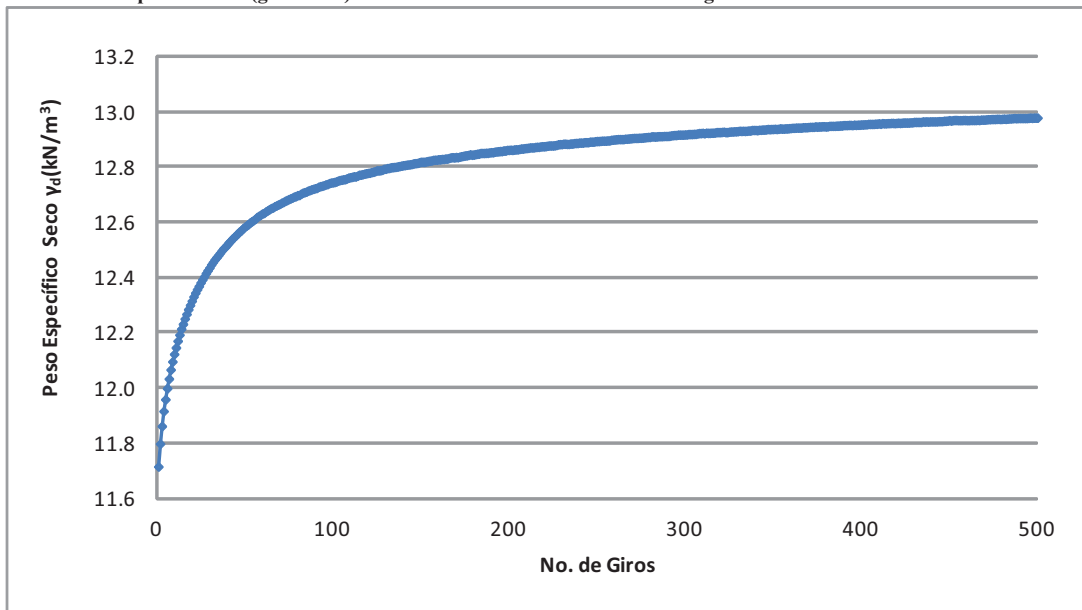
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 159-2</u>	Ensayo No:	<u>159</u>
Diámetro del molde:	<u>0.995</u> cm	Altura espécimen:	<u>18.193</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.54</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2296.00</u>	Humedad (w)	<u>22.25</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 159

Fecha: 20120112

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

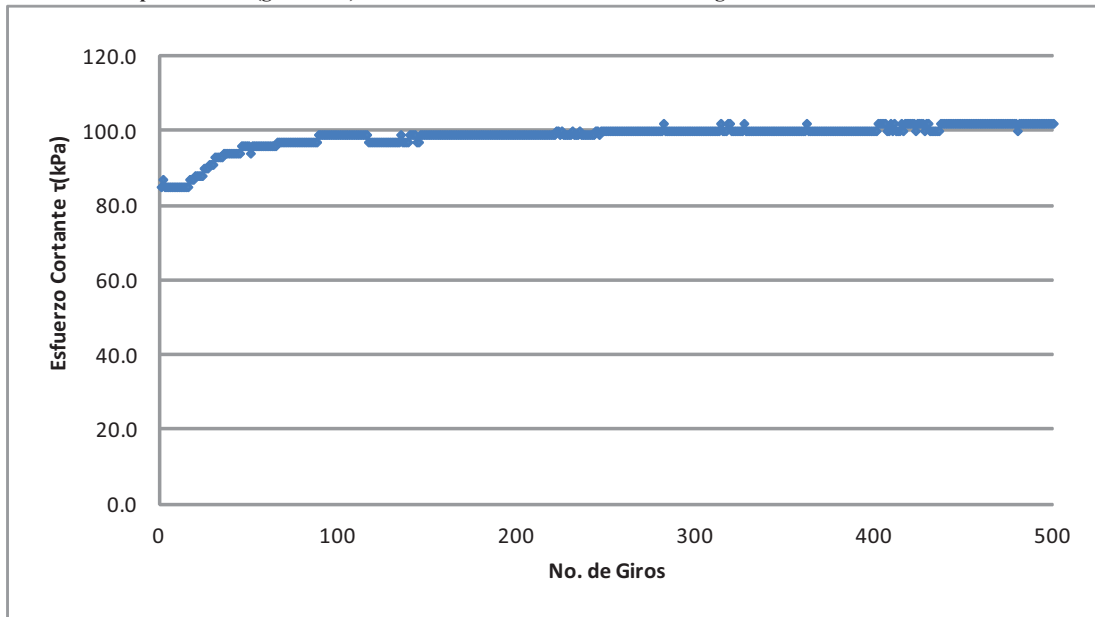
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 159-2</u>	Ensayo No:	<u>159</u>
Diámetro del molde:	<u>0.995</u> cm	Altura espécimen:	<u>18.193</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.54</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2296.00</u>	Humedad (w)	<u>22.25</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 160

Fecha: 20120112

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

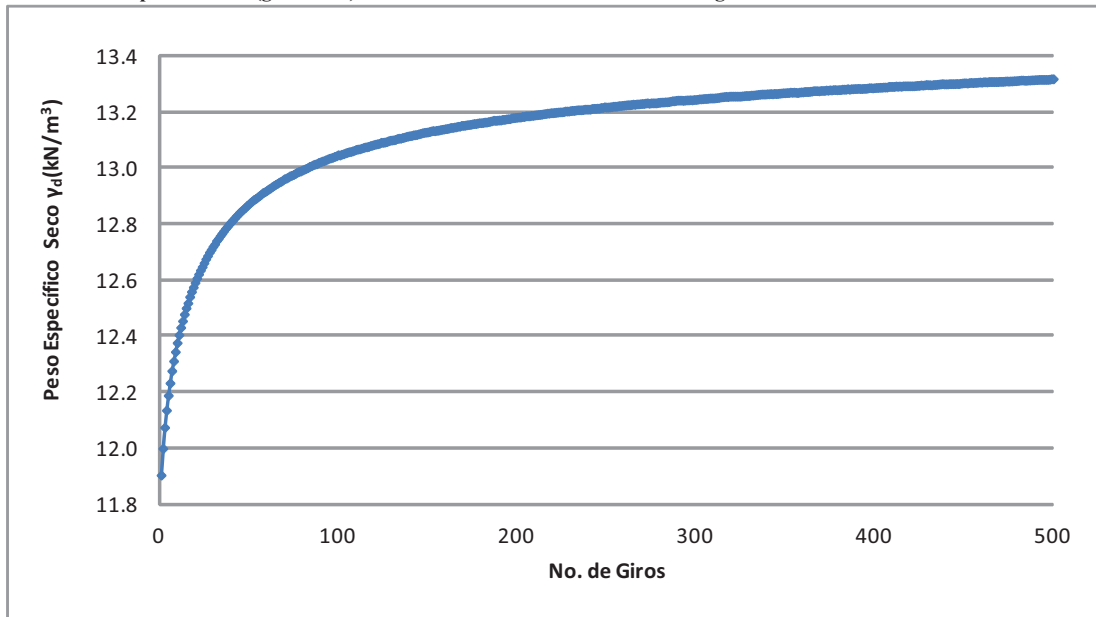
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 160-2</u>	Ensayo No:	<u>160</u>
Diámetro del molde:	<u>0.995</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.465</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.38</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2296.50</u>	Humedad (w)	<u>24.04</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 160

Fecha: 20120112

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

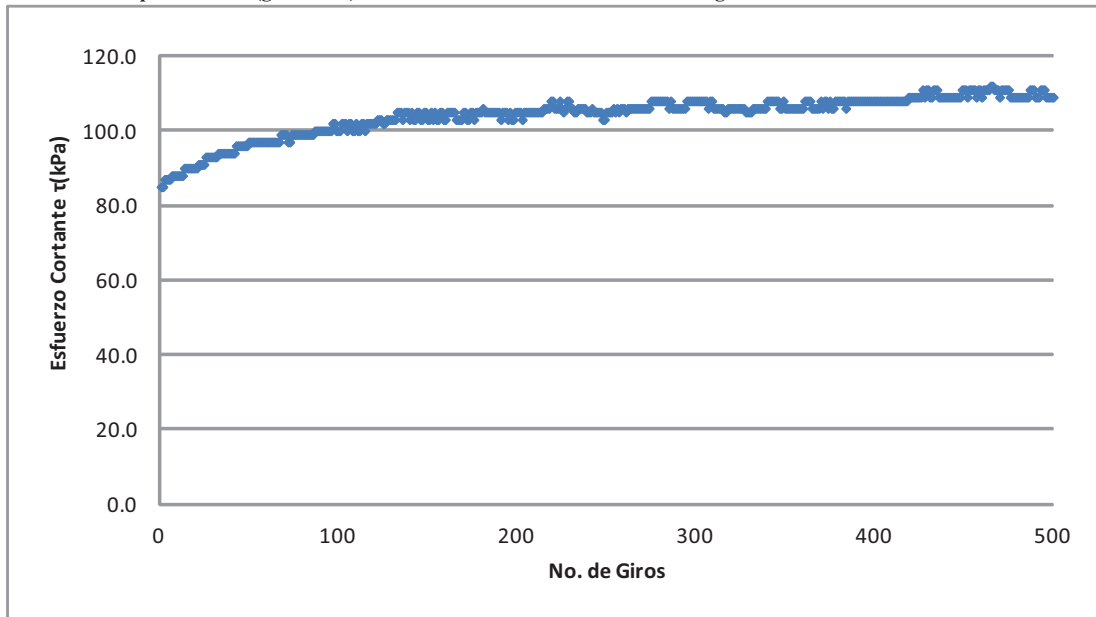
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 160-2</u>	Ensayo No:	<u>160</u>
Diámetro del molde:	<u>0.995</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.465</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.38</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2296.50</u>	Humedad (w)	<u>24.04</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 161

Fecha: 20120113

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

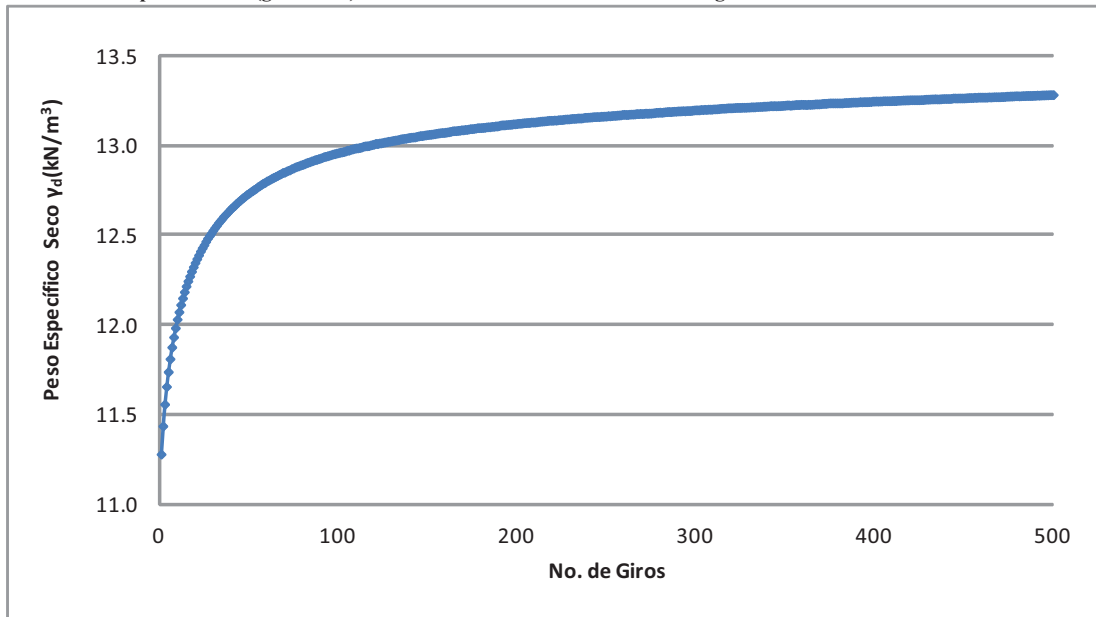
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 161-2</u>	Ensayo No:	<u>161</u>
Diámetro del molde:	<u>0.995</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.217</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.33</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.50</u>	Humedad (w)	<u>26.27</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 161

Fecha: 20120113

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

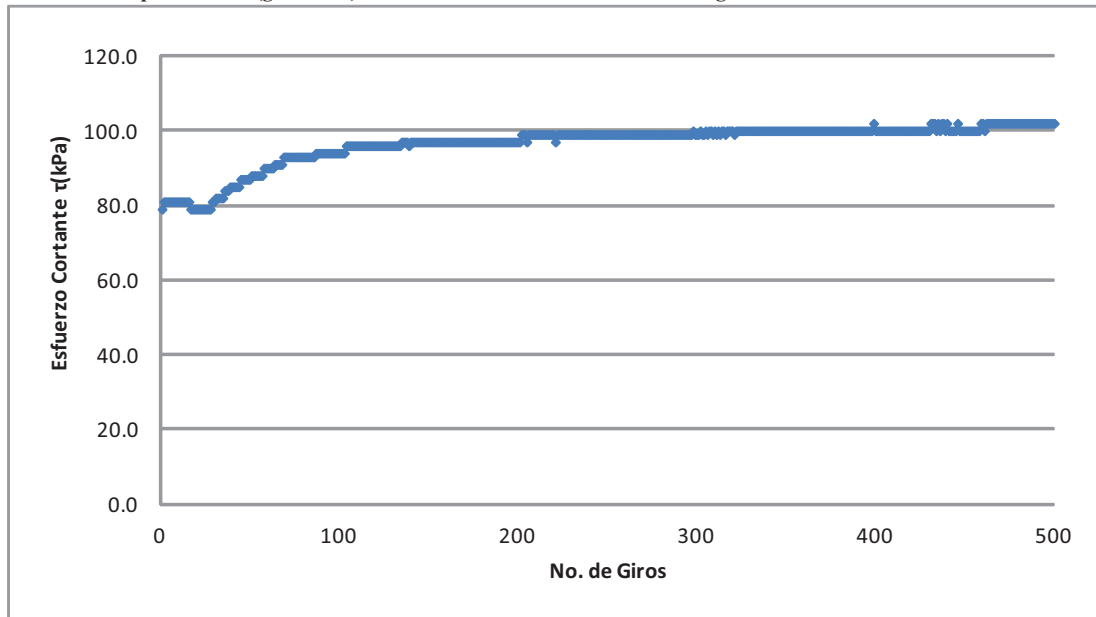
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 161-2</u>	Ensayo No:	<u>161</u>
Diámetro del molde:	<u>0.995</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.217</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.33</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.50</u>	Humedad (w)	<u>26.27</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 162

Fecha: 20120113

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

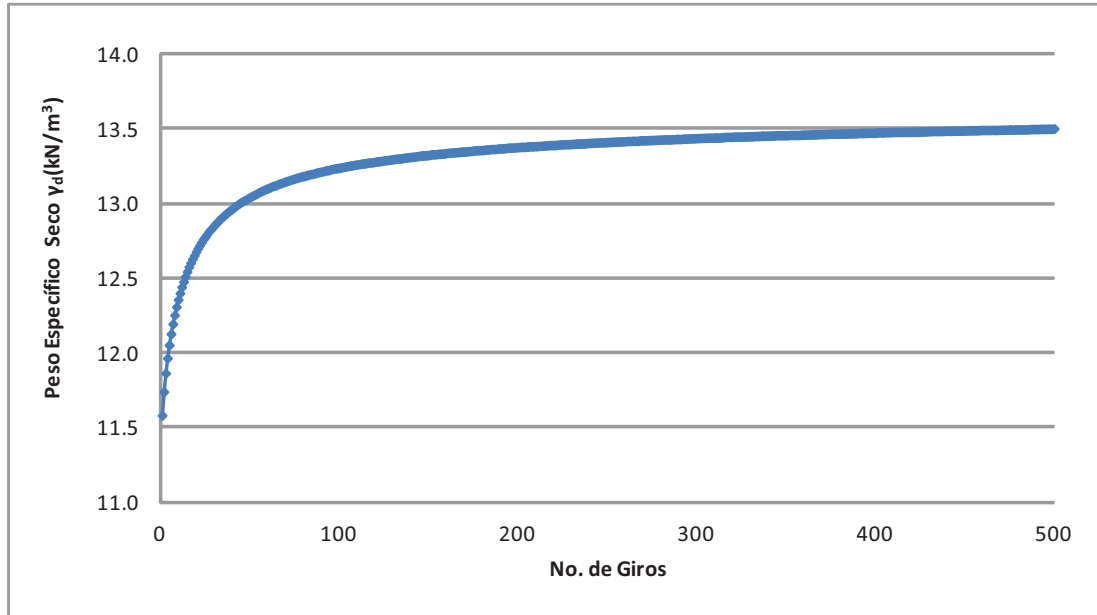
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 162-2</u>	Ensayo No:	<u>162</u>
Diámetro del molde:	<u>0.991</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.665</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.55</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2296.00</u>	Humedad (w)	<u>29.19</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=29\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 162

Fecha: 20120113

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

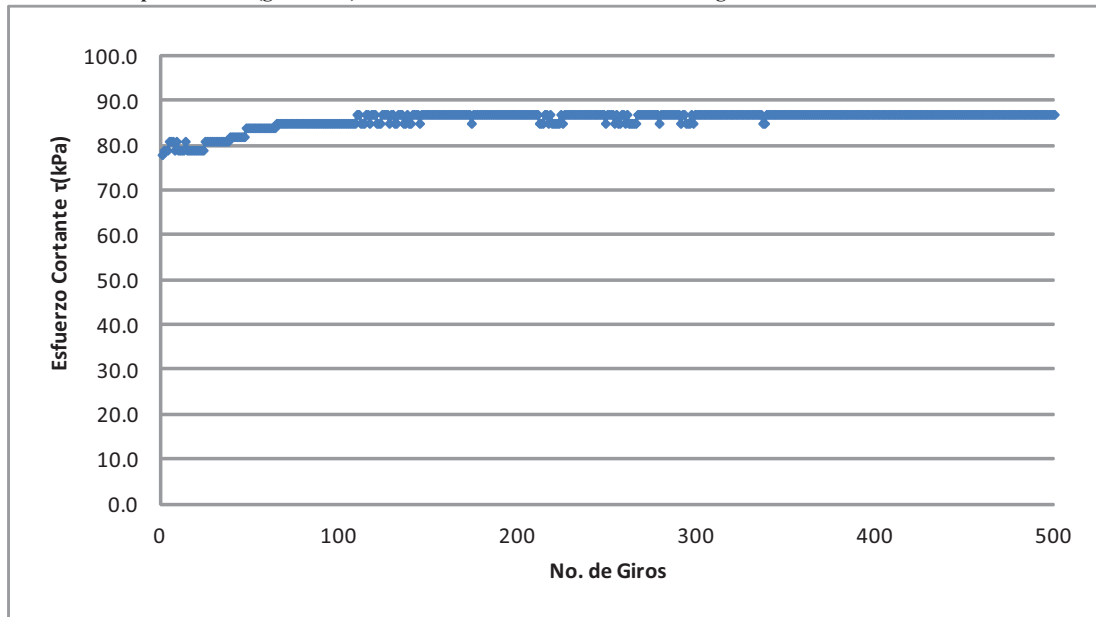
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 162-2	Ensayo No:	162
Diámetro del molde:	0.991 cm	Altura espécimen:	16.665		
Peso volumétrico seco (γ_d)	13.55 kN/m ³	Peso muestra (g)	2296.00	Humedad (w)	29.19

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	200	Ángulo de giro (grados) =	1.00
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	10	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=29\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 163

Fecha: 20120113

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

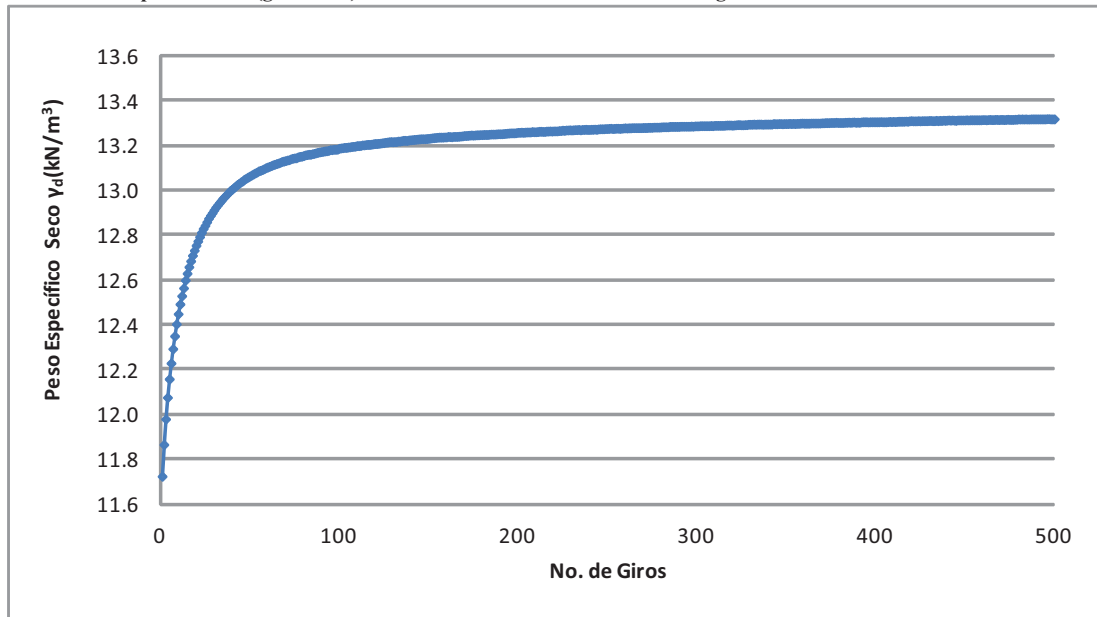
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 163-2</u>	Ensayo No:	<u>163</u>
Diámetro del molde:	<u>0.996</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.555</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.34</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2296.00</u>	Humedad (w)	<u>30.9</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	200	Ángulo de giro (grados) =	1.00
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	10	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=31\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 163

Fecha: 20120113

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

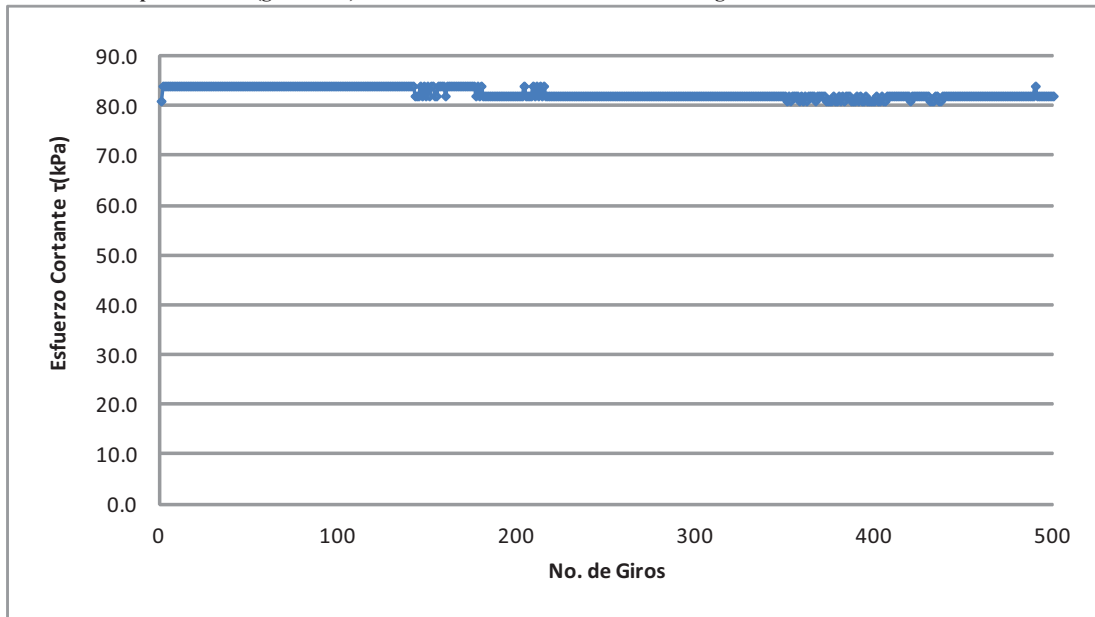
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 163-2</u>	Ensayo No:	<u>163</u>
Diámetro del molde:	<u>0.996</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.555</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.34</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2296.00</u>	Humedad (w)	<u>30.89</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=31\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 164

Fecha: 20120113

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

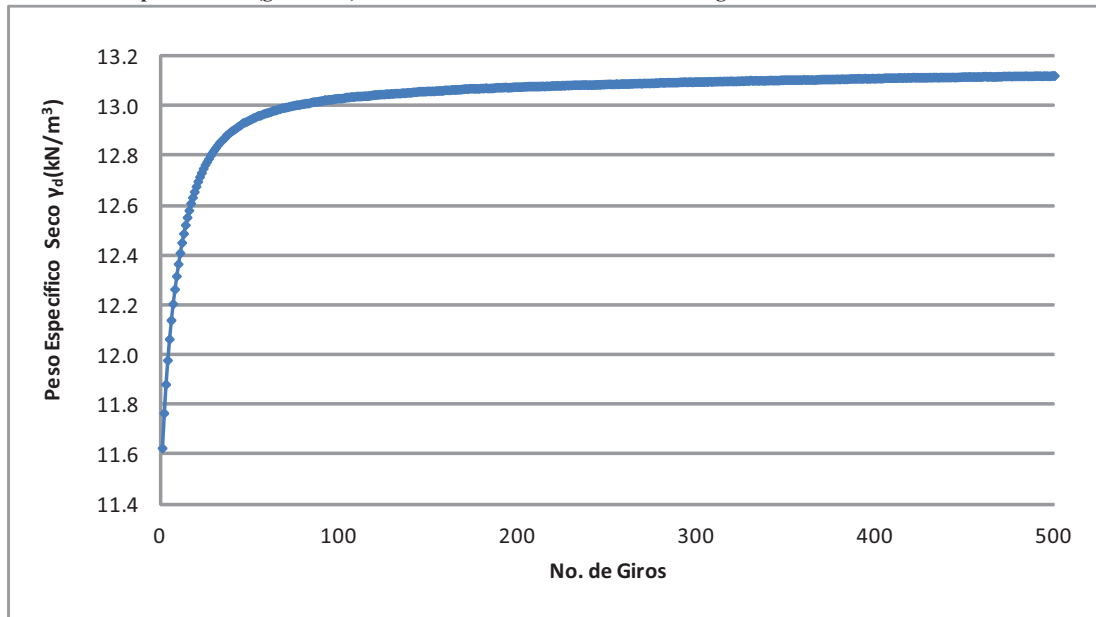
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 164-2</u>	Ensayo No:	<u>164</u>
Diámetro del molde:	<u>0.996</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.519</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.17</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2295.00</u>	Humedad (w)	<u>32.79</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=33\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 164

Fecha: 20120113

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

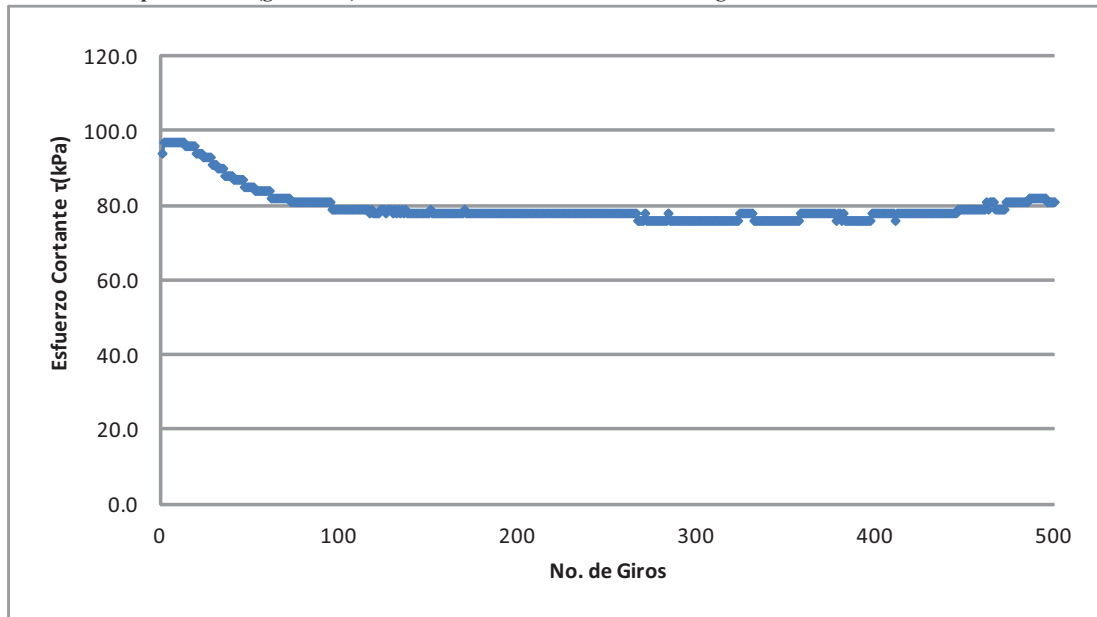
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 164-2</u>	Ensayo No:	<u>164</u>
Diámetro del molde:	<u>0.996</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.519</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.17</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2295.00</u>	Humedad (w)	<u>32.79</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=33\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 165

Fecha: 20120117

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

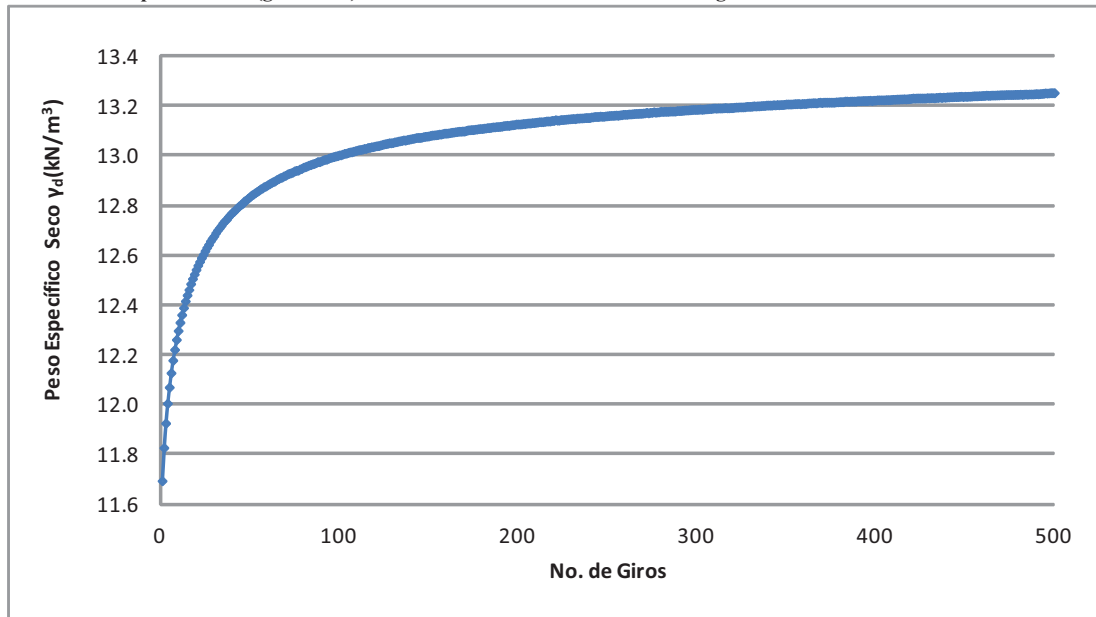
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 165-2</u>	Ensayo No:	<u>165</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>18.035</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.26</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.00</u>	Humedad (w)	<u>20.53</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=21\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 165

Fecha: 20120117

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

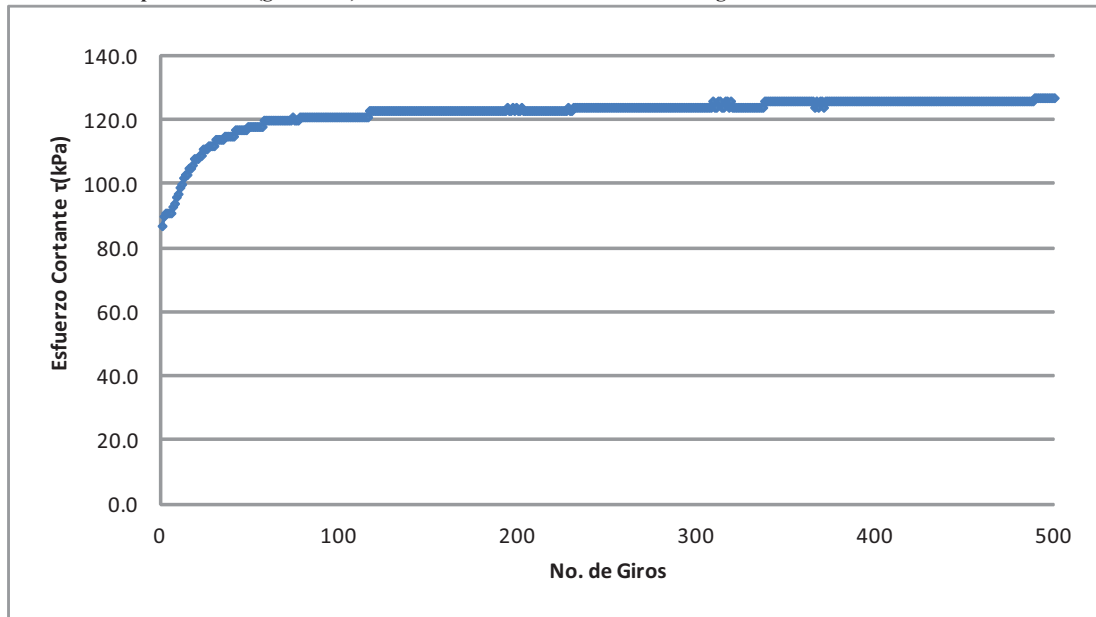
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 165-2</u>	Ensayo No:	<u>165</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>18.035</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.26</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.00</u>	Humedad (w)	<u>20.53</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=21\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 166

Fecha: 20120117

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

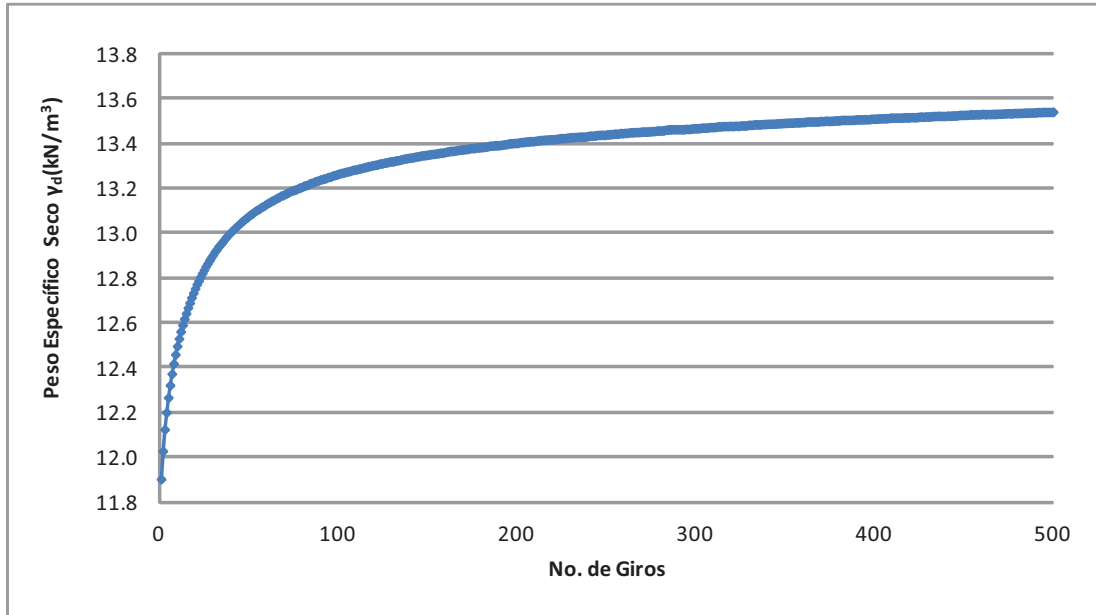
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 166-2</u>	Ensayo No:	<u>166</u>
Diámetro del molde:	<u>0.995</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.431</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.63</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.50</u>	Humedad (w)	<u>21.96</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 166

Fecha: 20120117

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

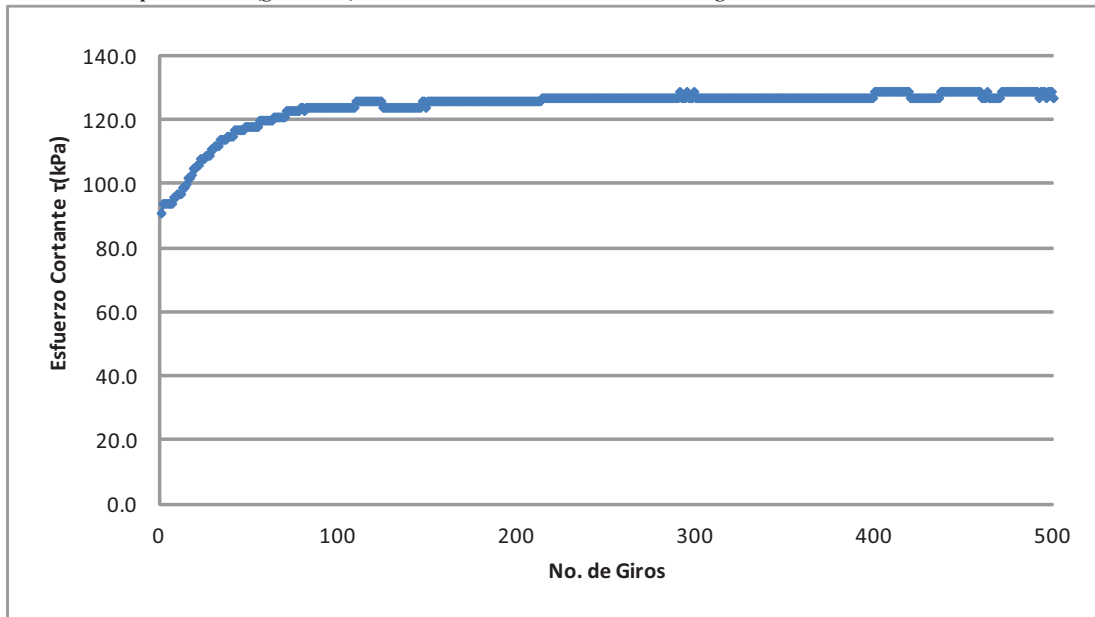
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 166-2</u>	Ensayo No:	<u>166</u>
Diámetro del molde:	<u>0.995</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.431</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.63</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.50</u>	Humedad (w)	<u>21.96</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 167

Fecha: 20120117

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

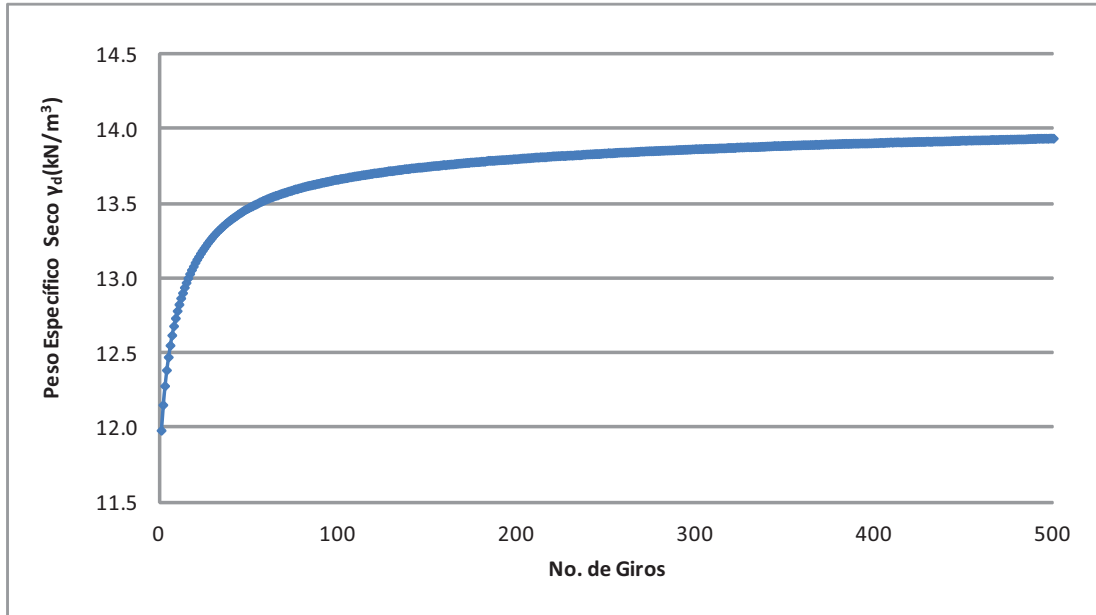
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 167-2</u>	Ensayo No:	<u>167</u>
Diámetro del molde:	<u>0.996</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.610</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.97</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.50</u>	Humedad (w)	<u>24.78</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 167

Fecha: 20120117

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

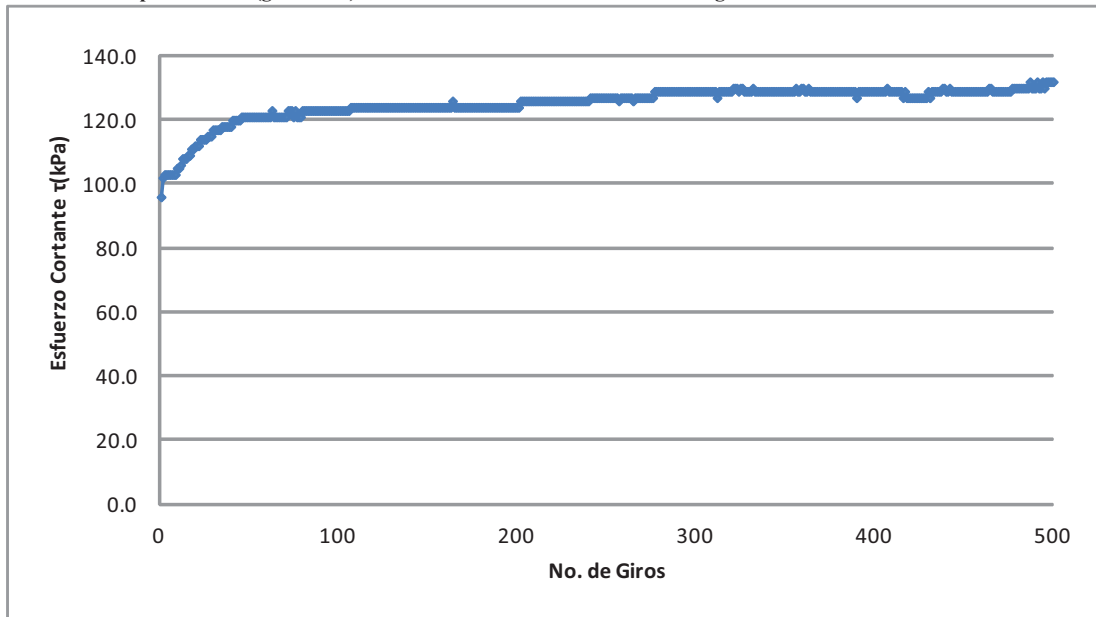
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 167-2</u>	Ensayo No:	<u>167</u>
Diámetro del molde:	<u>0.996</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.610</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.97</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.50</u>	Humedad (w)	<u>24.78</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 168

Fecha: 20120117

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

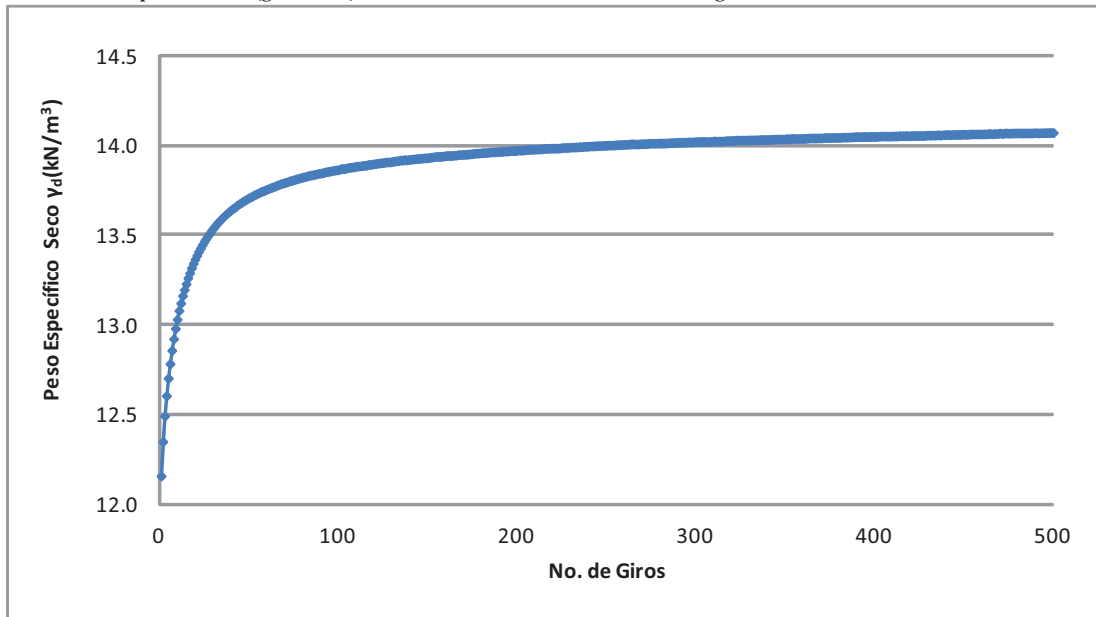
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 168-2</u>	Ensayo No:	<u>168</u>
Diámetro del molde:	<u>0.996</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.213</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.10</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.50</u>	Humedad (w)	<u>26.63</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 168

Fecha: 20120117

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

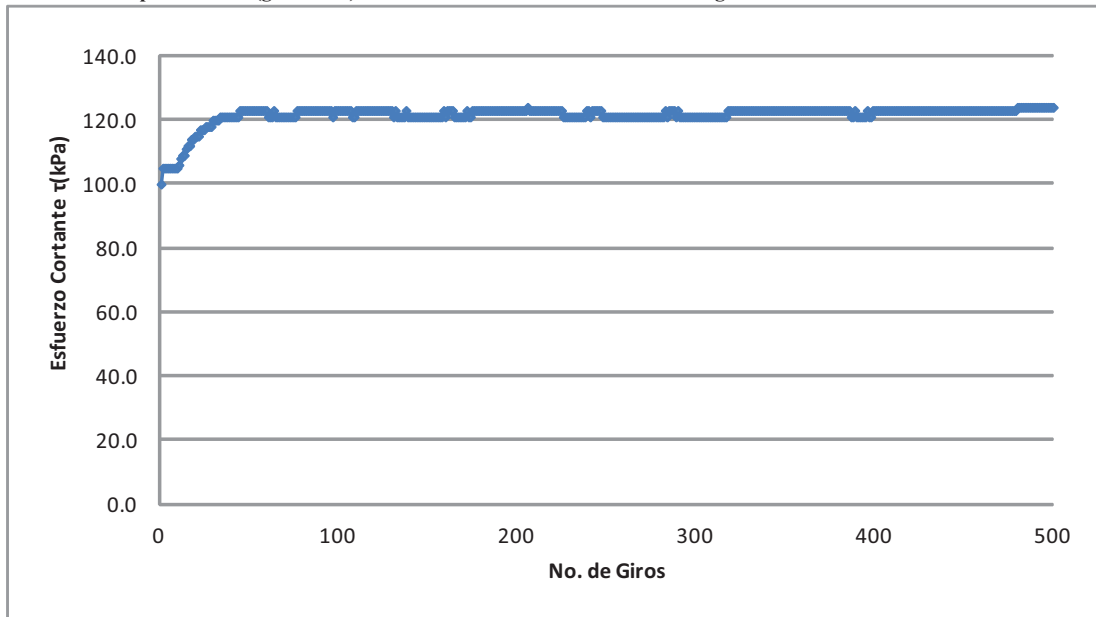
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 168-2</u>	Ensayo No:	<u>168</u>
Diámetro del molde:	<u>0.996</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.213</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.10</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.50</u>	Humedad (w)	<u>26.63</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 169

Fecha: 20120117

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

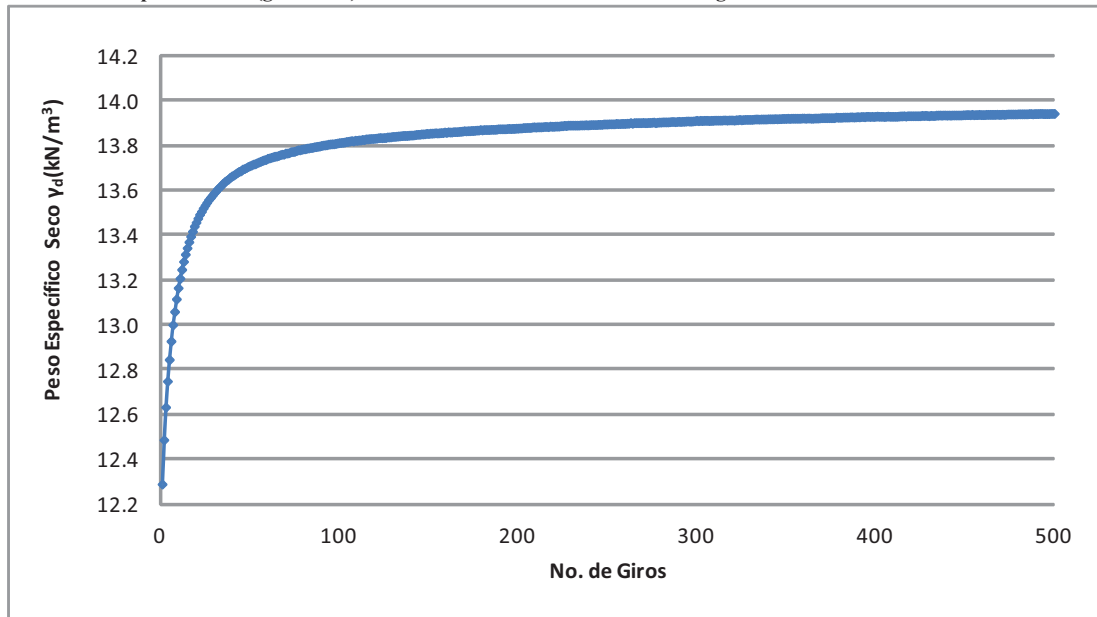
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 169-2	Ensayo No:	169
Diámetro del molde:	0.996 cm	Altura espécimen:	16.156		
Peso volumétrico seco (γ_d)	13.97 kN/m ³	Peso muestra (g)	2297.50	Humedad (w)	28.05

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	300	Ángulo de giro (grados) =	1.00
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	10	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=29\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 169

Fecha: 20120117

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

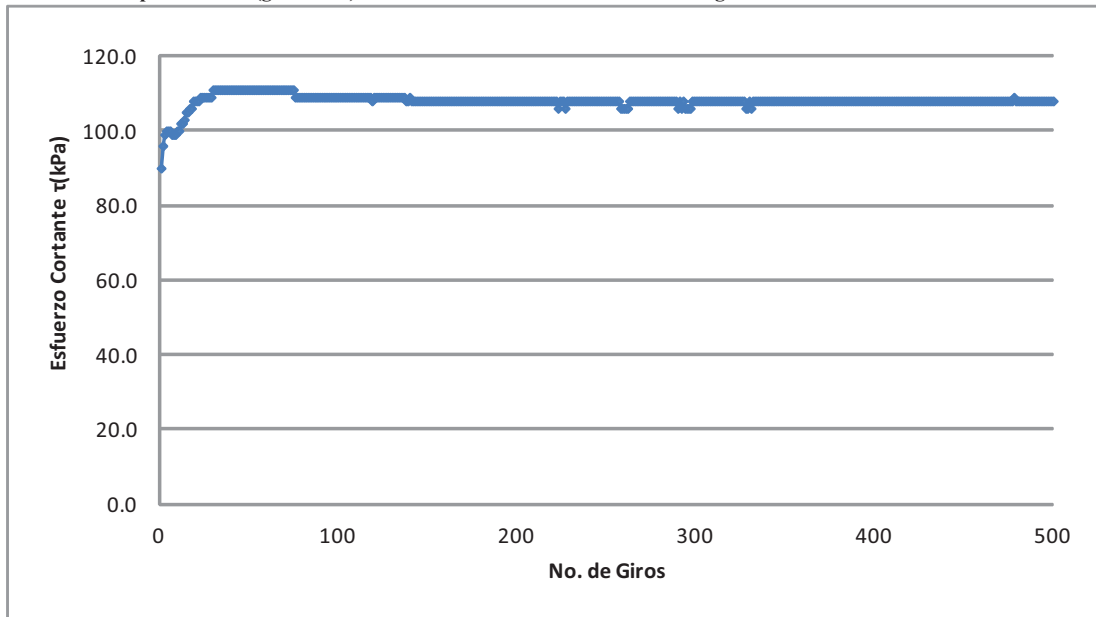
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 169-2</u>	Ensayo No:	<u>169</u>
Diámetro del molde:	<u>0.996</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.156</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.97</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.50</u>	Humedad (w)	<u>28.05</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=29\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 170

Fecha: 20120117

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

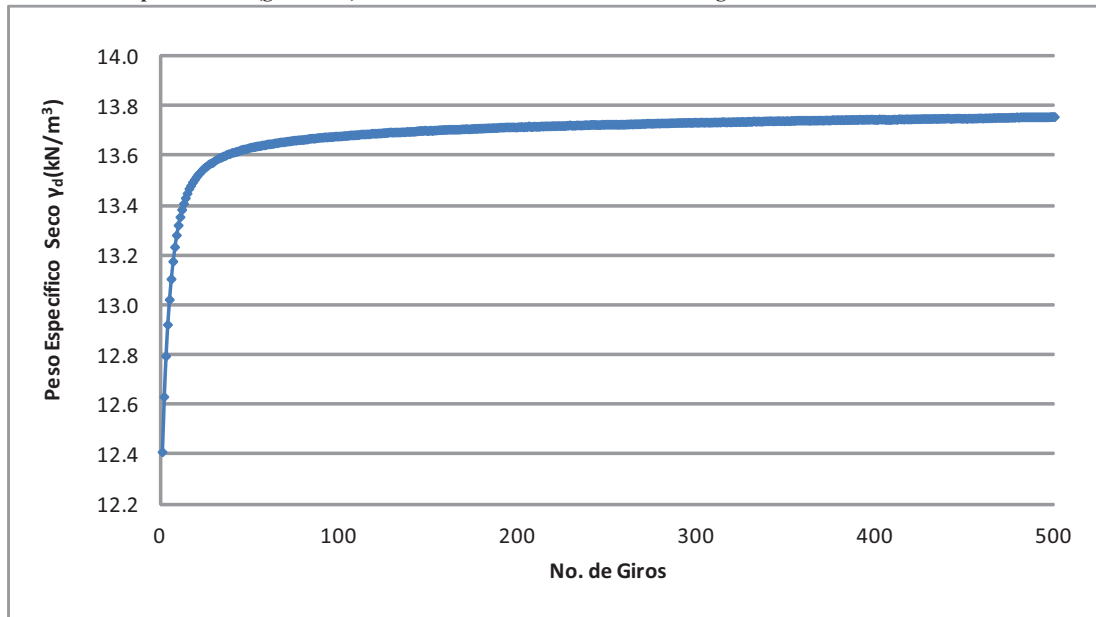
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 170-2</u>	Ensayo No:	<u>170</u>
Diámetro del molde:	<u>0.995</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.208</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.73</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.00</u>	Humedad (w)	<u>30.23</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=31\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 170

Fecha: 20120117

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

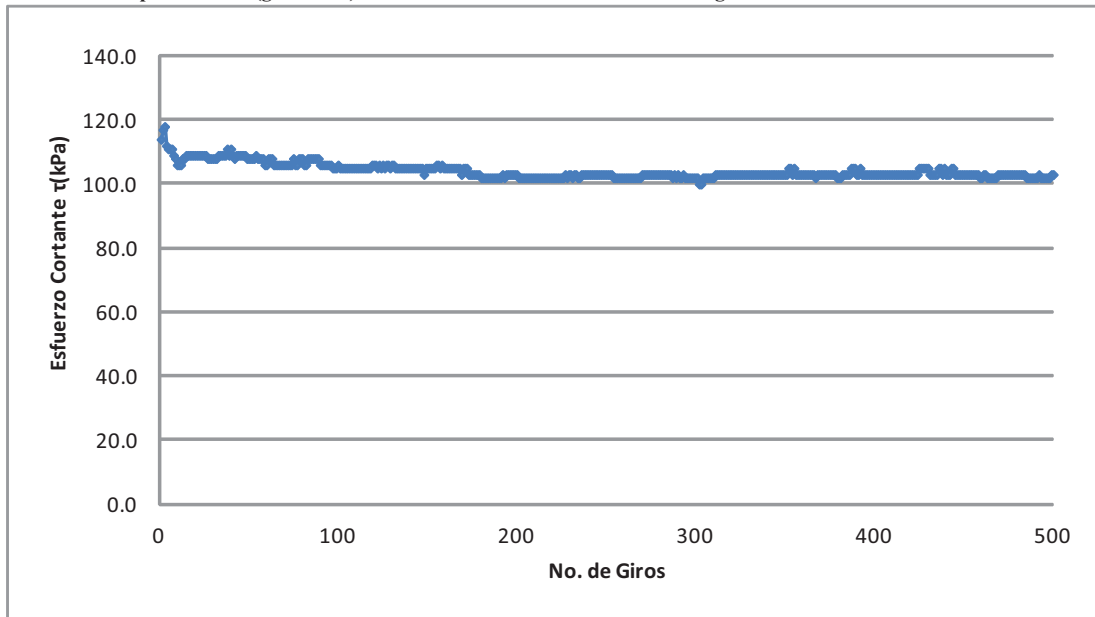
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 170-2</u>	Ensayo No:	<u>170</u>
Diámetro del molde:	<u>0.995</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.208</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.73</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.00</u>	Humedad (w)	<u>30.23</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=31\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 171

Fecha: 20120118

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

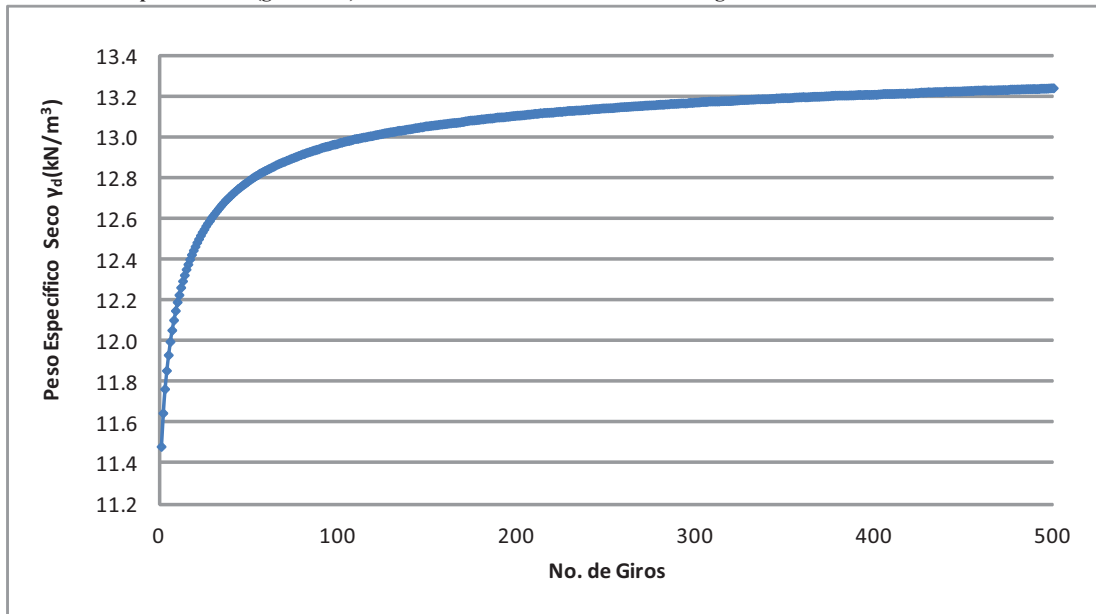
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 171-2</u>	Ensayo No:	<u>171</u>
Diámetro del molde:	<u>0.997</u> cm	Altura espécimen:	<u>18.408</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.26</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2293.50</u>	Humedad (w)	<u>18</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>400</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=31\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 171

Fecha: 20120118

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

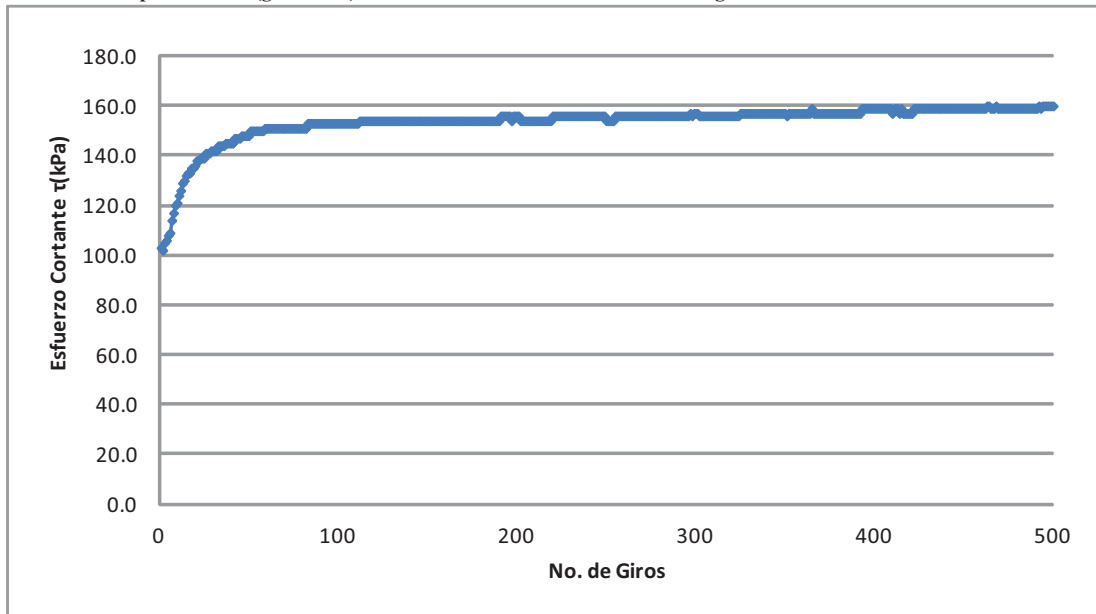
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 171-2</u>	Ensayo No:	<u>171</u>
Diámetro del molde:	<u>0.997</u> cm	Altura espécimen:	<u>18.408</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.26</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2293.50</u>	Humedad (w)	<u>18</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>400</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=31\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 172

Fecha: 20120118

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

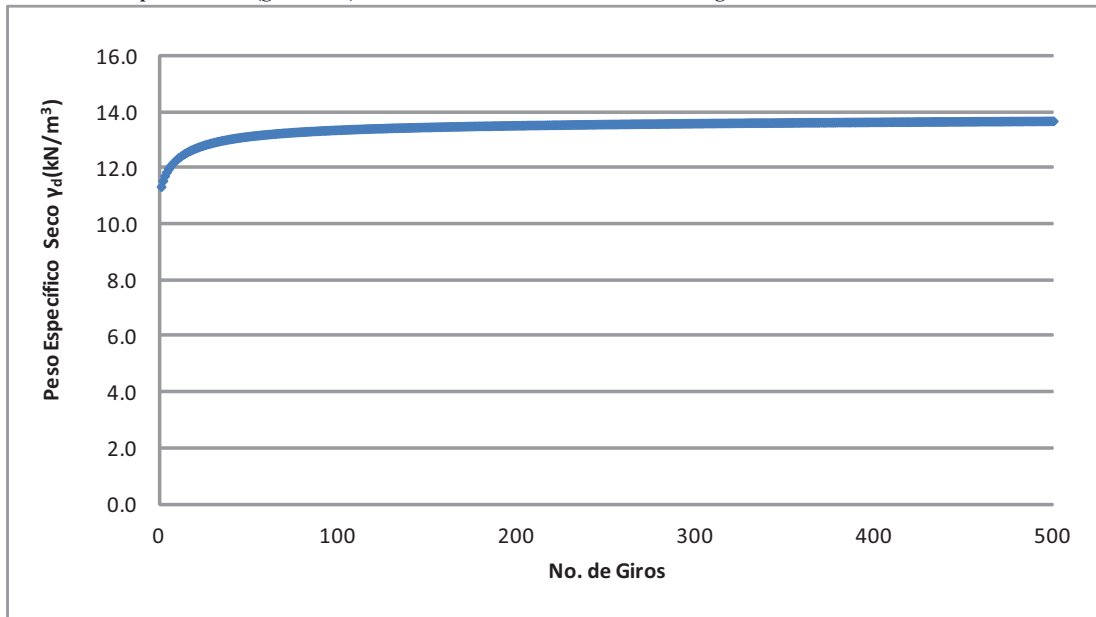
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 172-2</u>	Ensayo No:	<u>172</u>
Diámetro del molde:	<u>0.997</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.529</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.72</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2296.00</u>	Humedad (w)	<u>19.94</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>400</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=21\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 172

Fecha: 20120118

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

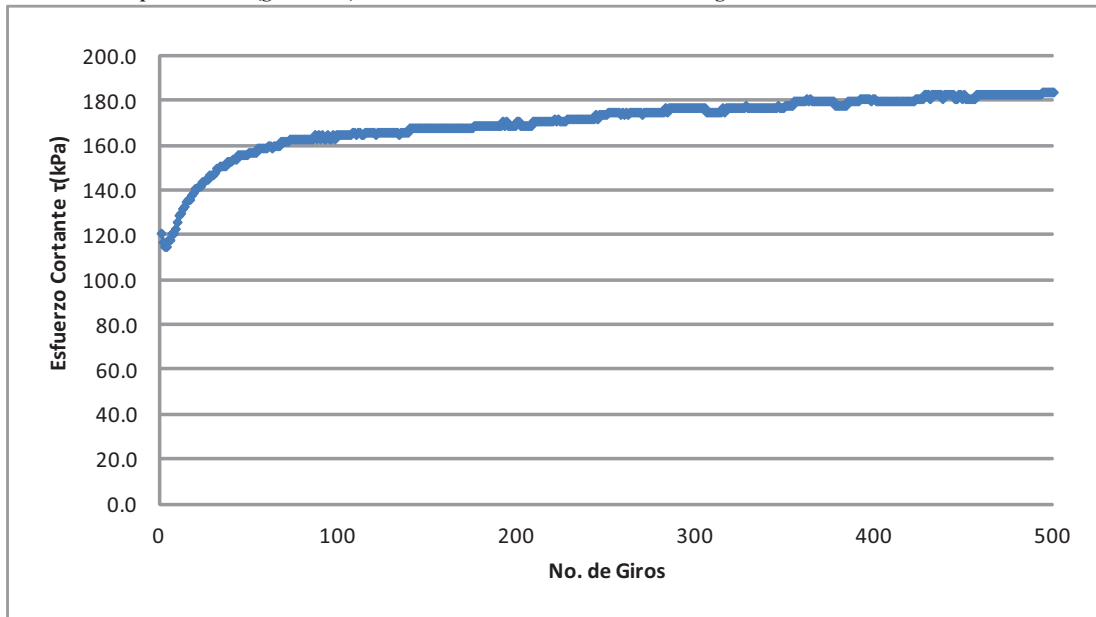
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 172-2</u>	Ensayo No:	<u>172</u>
Diámetro del molde:	<u>0.997</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.529</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.72</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2296.00</u>	Humedad (w)	<u>19.94</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>400</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=21\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 173

Fecha: 20120118

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

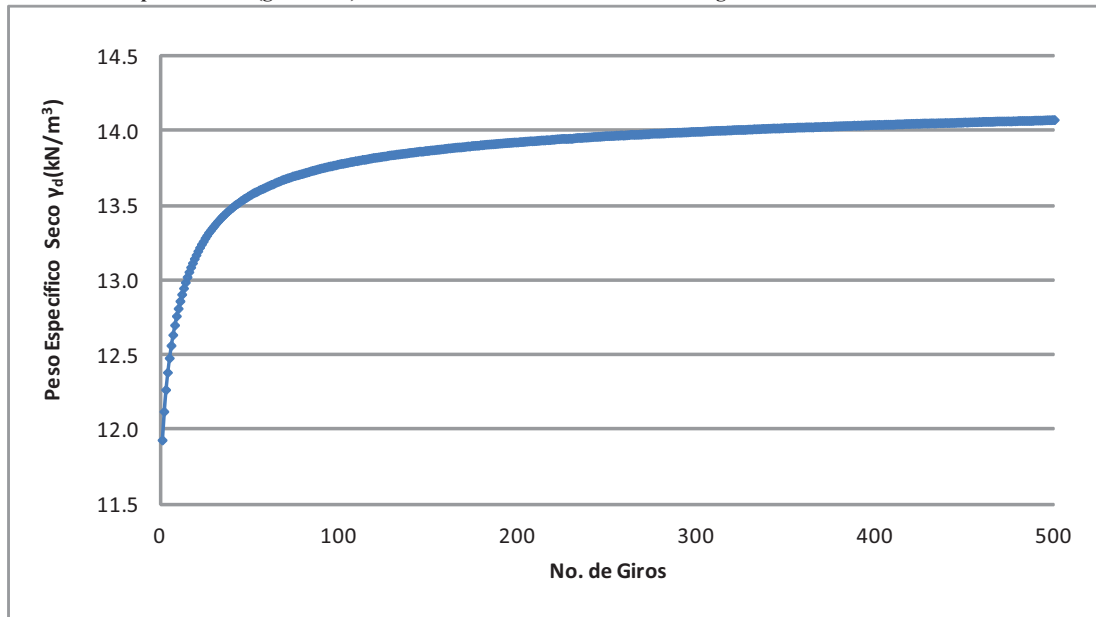
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 173-2</u>	Ensayo No:	<u>173</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.734</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.09</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.00</u>	Humedad (w)	<u>22.06</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>400</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 173

Fecha: 20120118

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

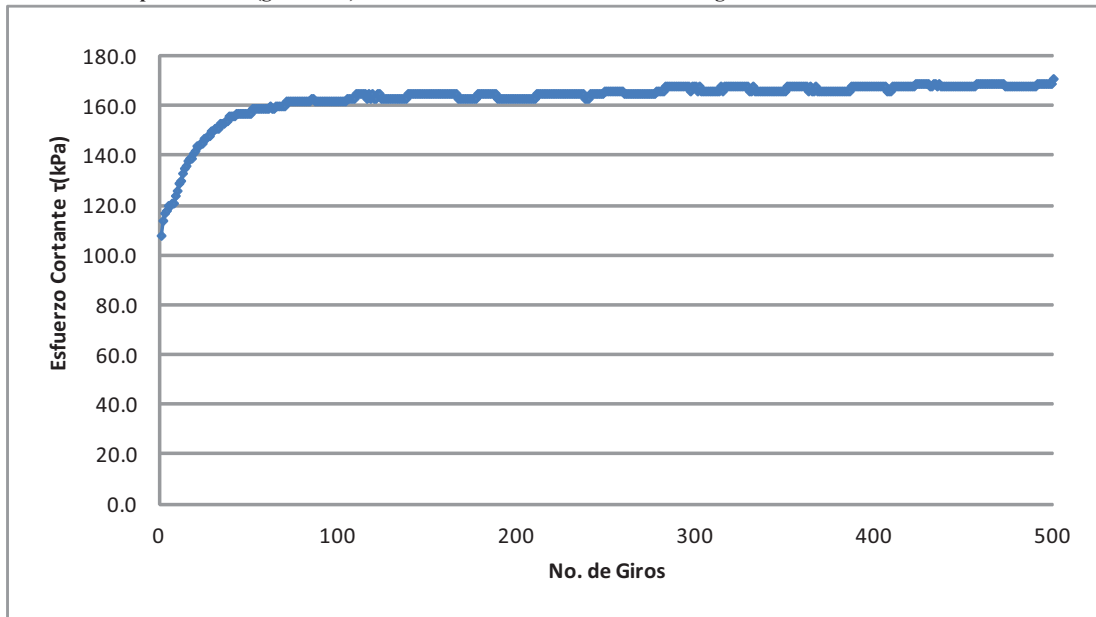
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 173-2</u>	Ensayo No:	<u>173</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.734</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.09</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.00</u>	Humedad (w)	<u>22.06</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>400</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 174

Fecha: 20120118

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

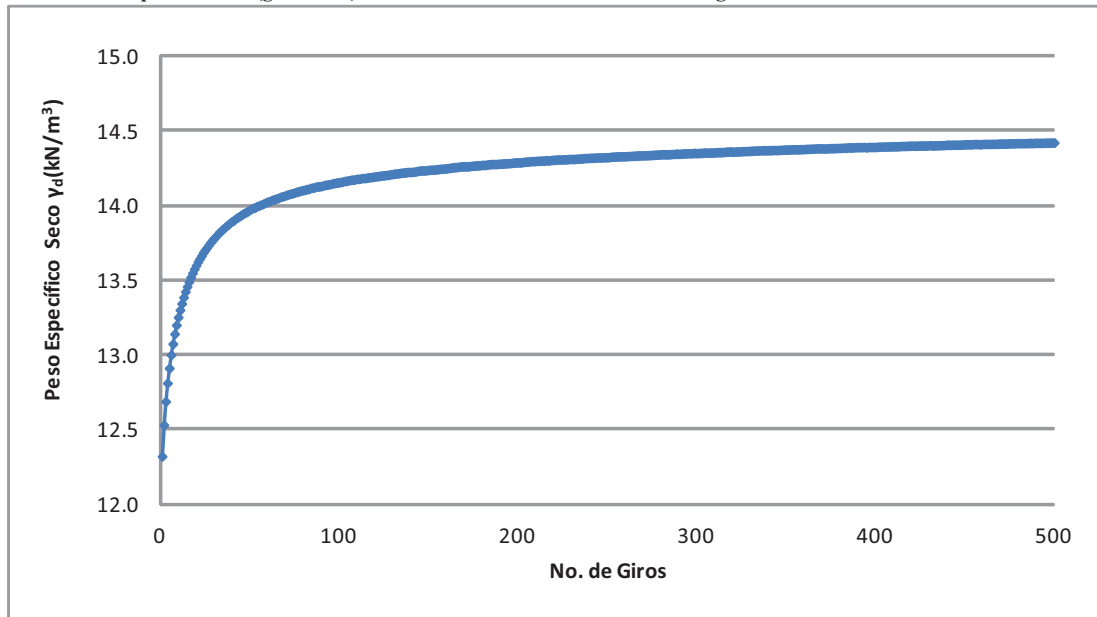
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 174-2</u>	Ensayo No:	<u>174</u>
Diámetro del molde:	<u>0.996</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.106</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.50</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.50</u>	Humedad (w)	<u>23.93</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>400</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 174

Fecha: 20120118

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

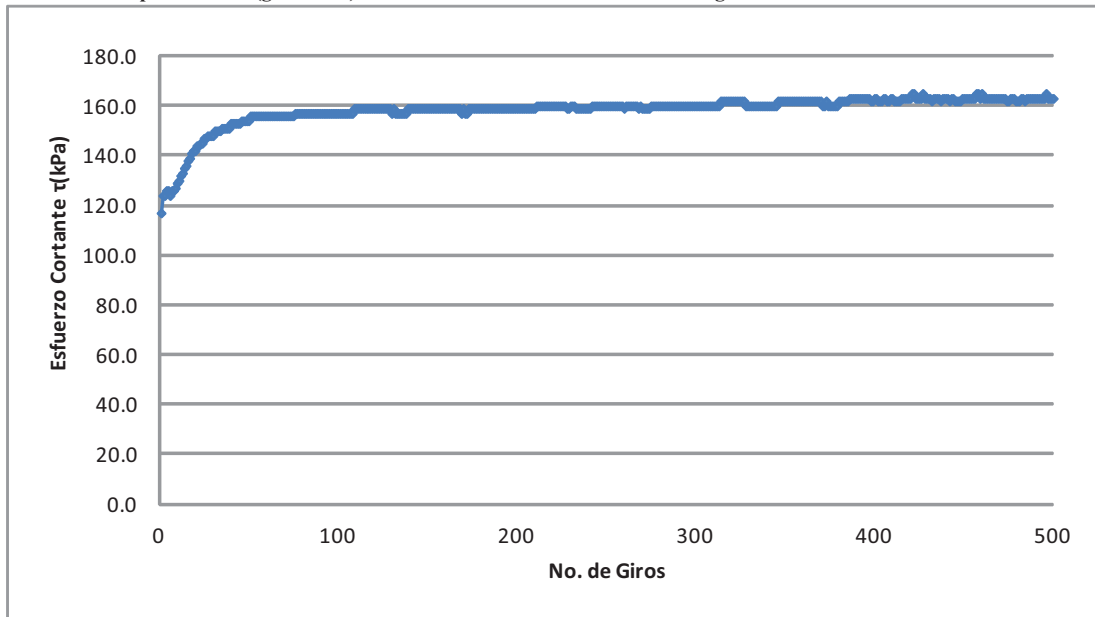
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 174-2</u>	Ensayo No:	<u>174</u>
Diámetro del molde:	<u>0.996</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.106</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.50</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.50</u>	Humedad (w)	<u>23.93</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>400</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 175

Fecha: 20120118

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

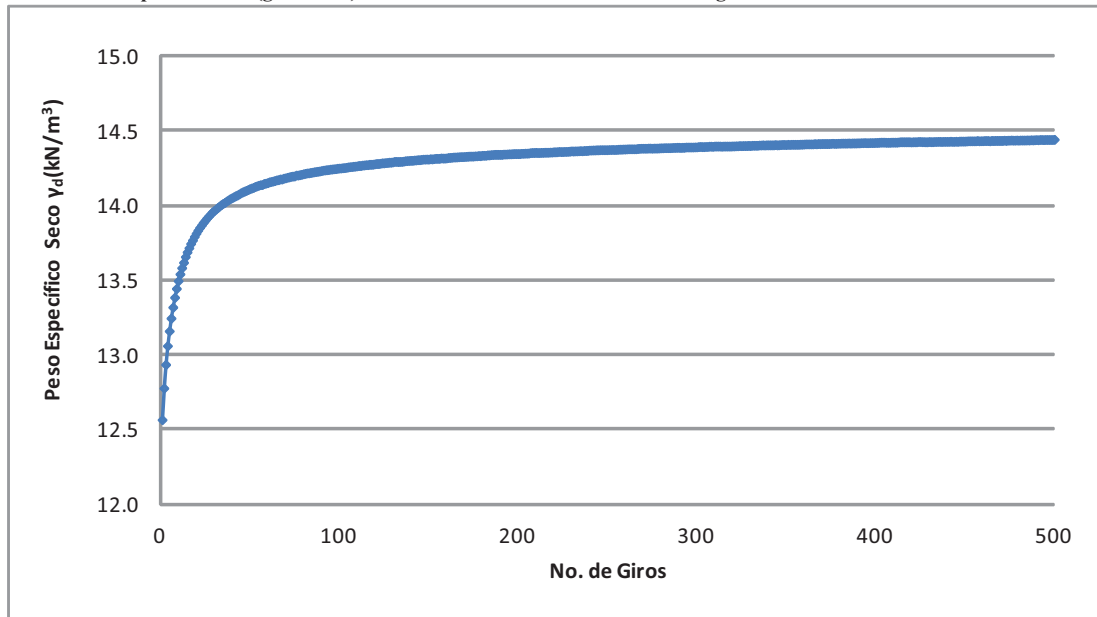
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 175-2</u>	Ensayo No:	<u>175</u>
Diámetro del molde:	<u>0.996</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.938</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.47</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.50</u>	Humedad (w)	<u>25.5</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>400</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 175

Fecha: 20120118

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

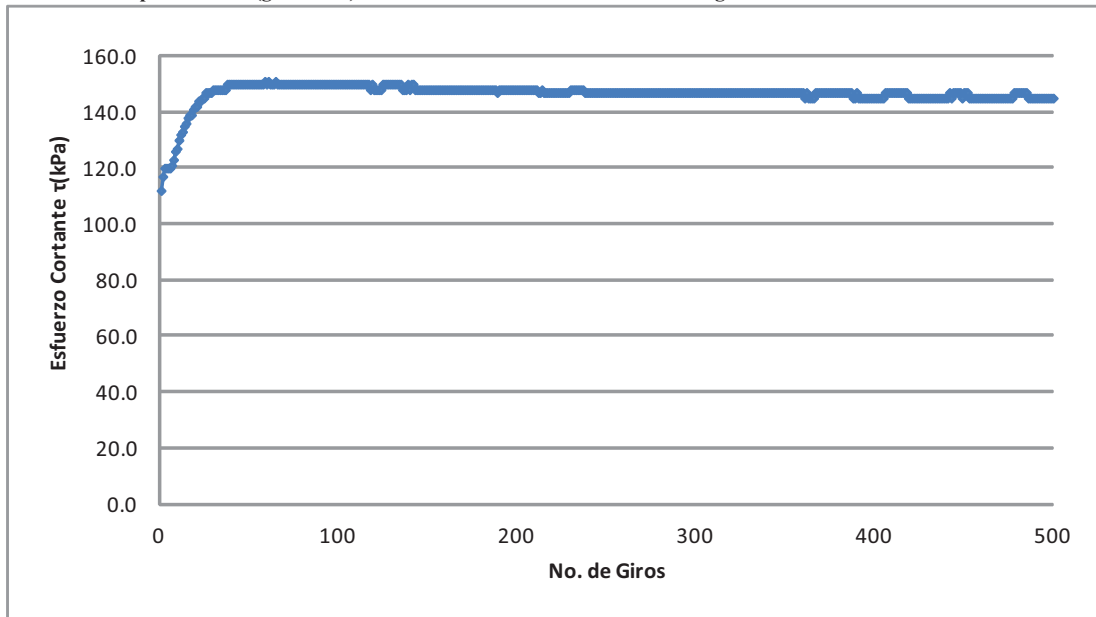
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 175-2</u>	Ensayo No:	<u>175</u>
Diámetro del molde:	<u>0.996</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.938</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.47</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.50</u>	Humedad (w)	<u>25.5</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>400</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 176

Fecha: 20120118

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

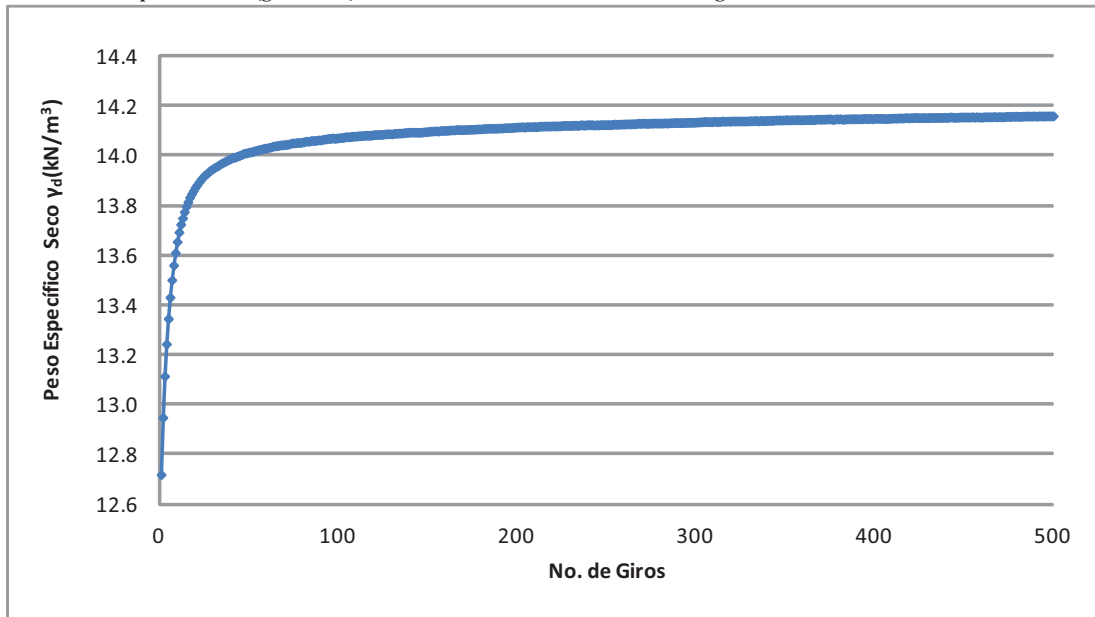
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 176-2</u>	Ensayo No:	<u>176</u>
Diámetro del molde:	<u>0.997</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.997</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.12</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.00</u>	Humedad (w)	<u>27.74</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>400</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=29\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 176

Fecha: 20120118

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

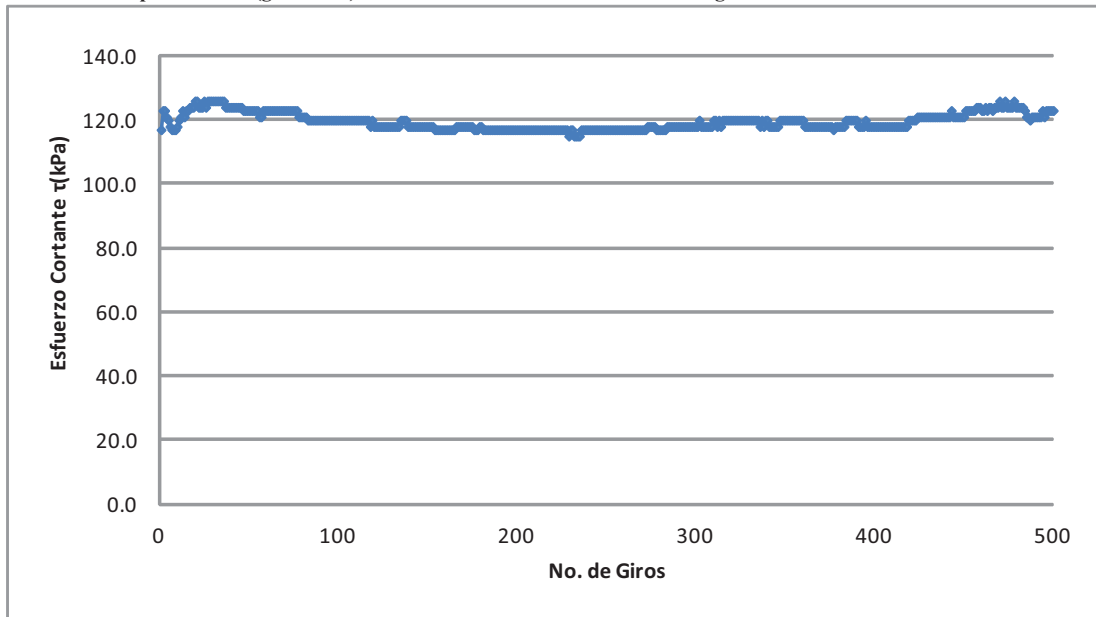
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 176-2</u>	Ensayo No:	<u>176</u>
Diámetro del molde:	<u>0.997</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.997</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.12</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.00</u>	Humedad (w)	<u>27.74</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>400</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=29\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 178

Fecha: 20120119

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

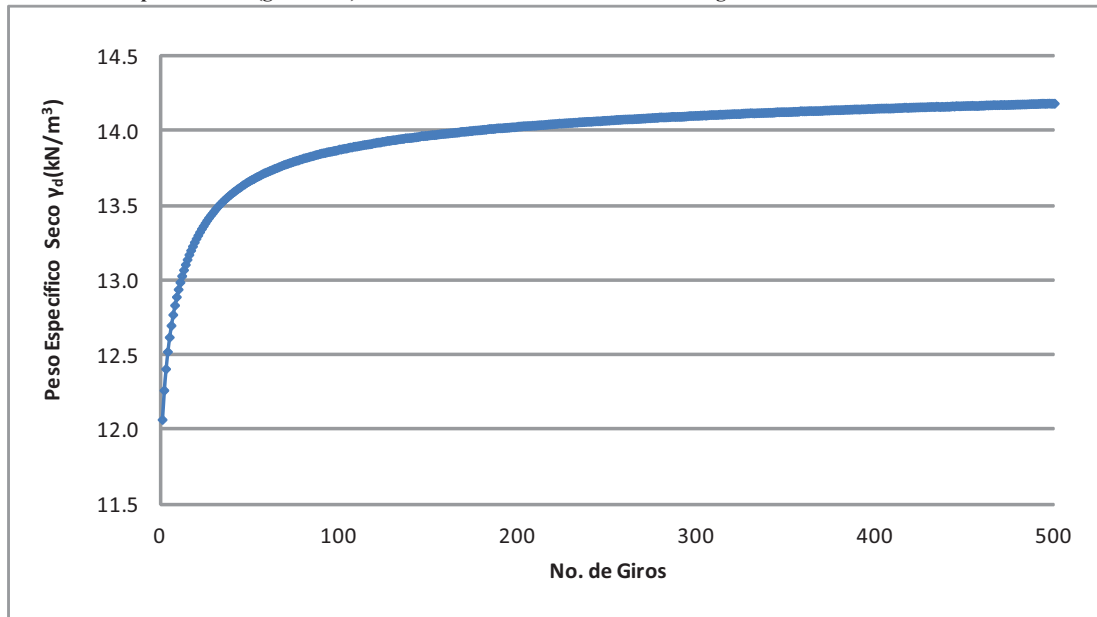
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 178-2</u>	Ensayo No:	<u>178</u>
Diámetro del molde:	<u>0.995</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.901</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.23</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.50</u>	Humedad (w)	<u>20.68</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=21\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 178

Fecha: 20120119

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

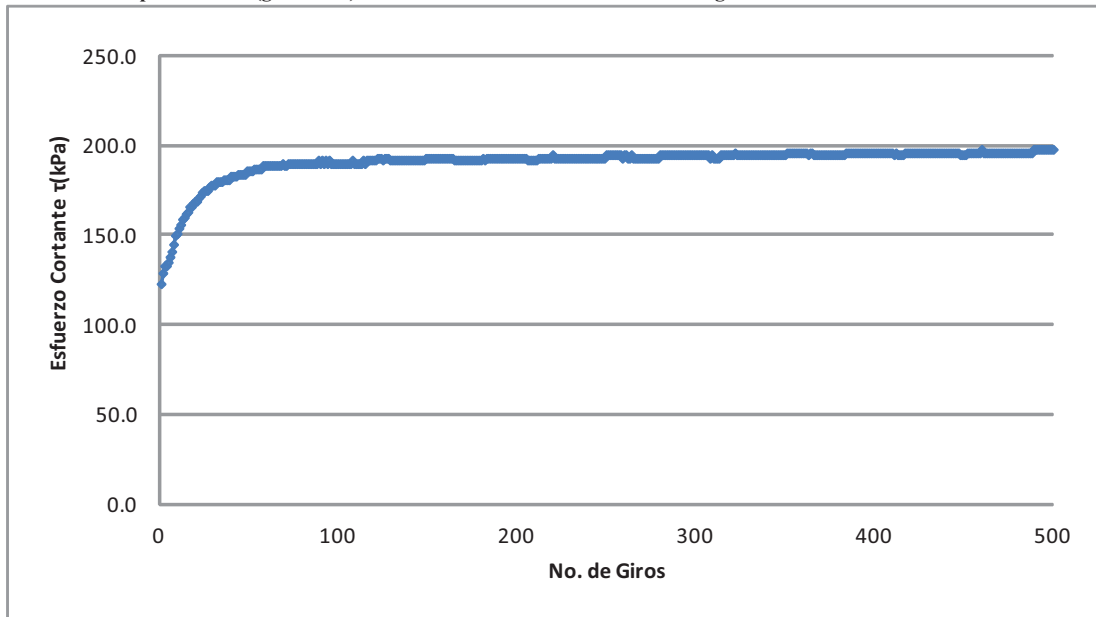
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 178-2</u>	Ensayo No:	<u>178</u>
Diámetro del molde:	<u>0.995</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.901</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.23</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.50</u>	Humedad (w)	<u>20.68</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=21\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 179

Fecha: 20120119

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

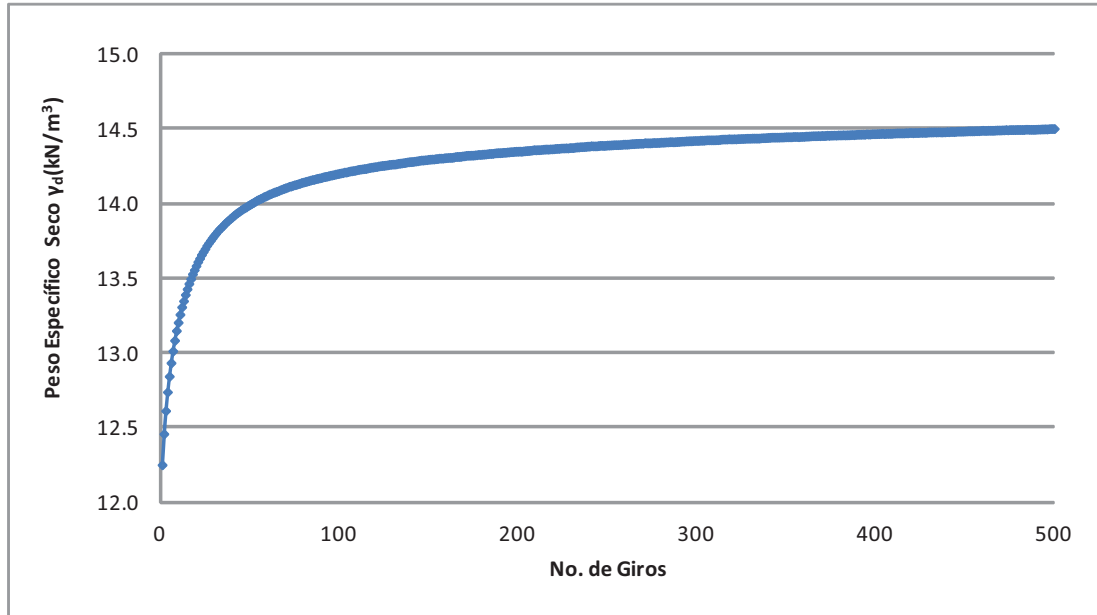
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 179-2</u>	Ensayo No:	<u>179</u>
Diámetro del molde:	<u>0.997</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.234</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.51</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.00</u>	Humedad (w)	<u>22.52</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 179

Fecha: 20120119

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

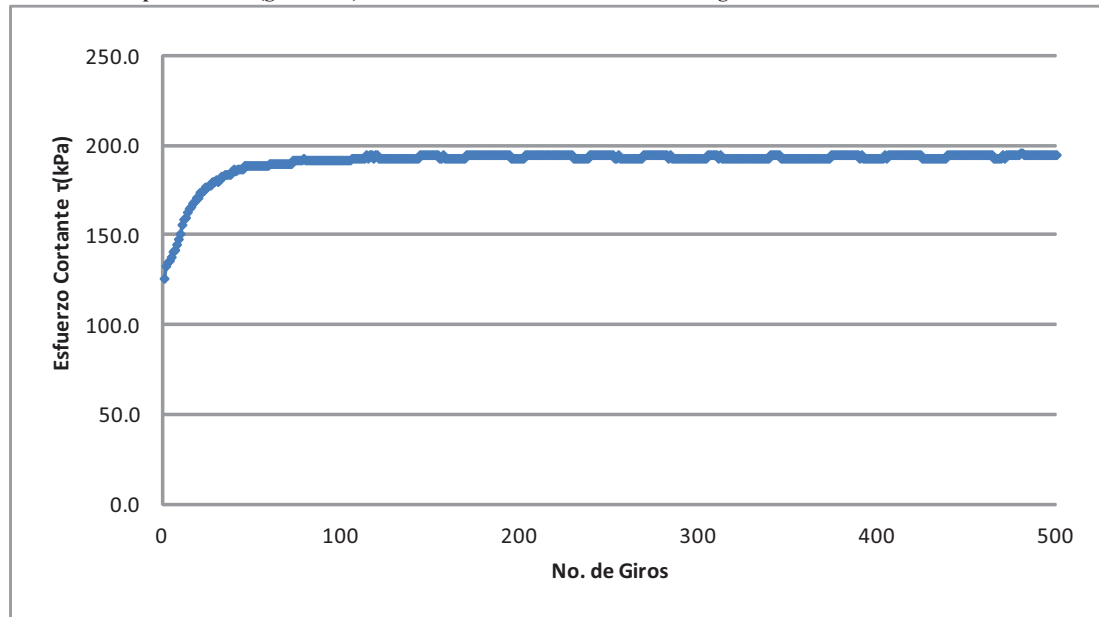
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 179-2</u>	Ensayo No:	<u>179</u>
Diámetro del molde:	<u>0.997</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.234</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.51</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.00</u>	Humedad (w)	<u>22.52</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 180

Fecha: 20120119

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

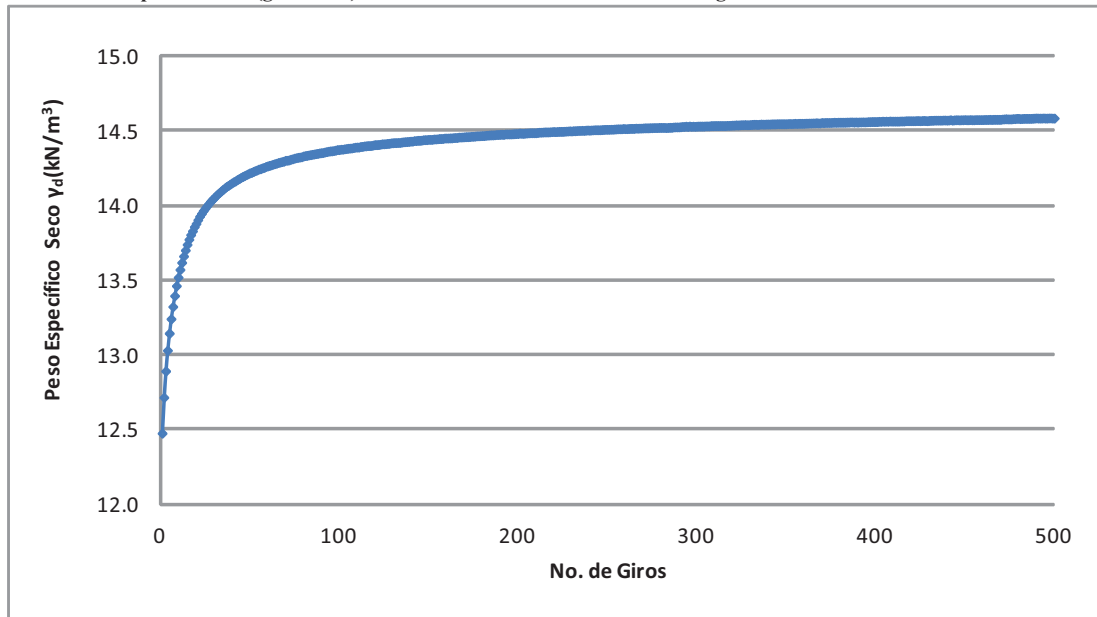
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 180-2</u>	Ensayo No:	<u>180</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.789</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.60</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.00</u>	Humedad (w)	<u>24.76</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 180

Fecha: 20120119

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

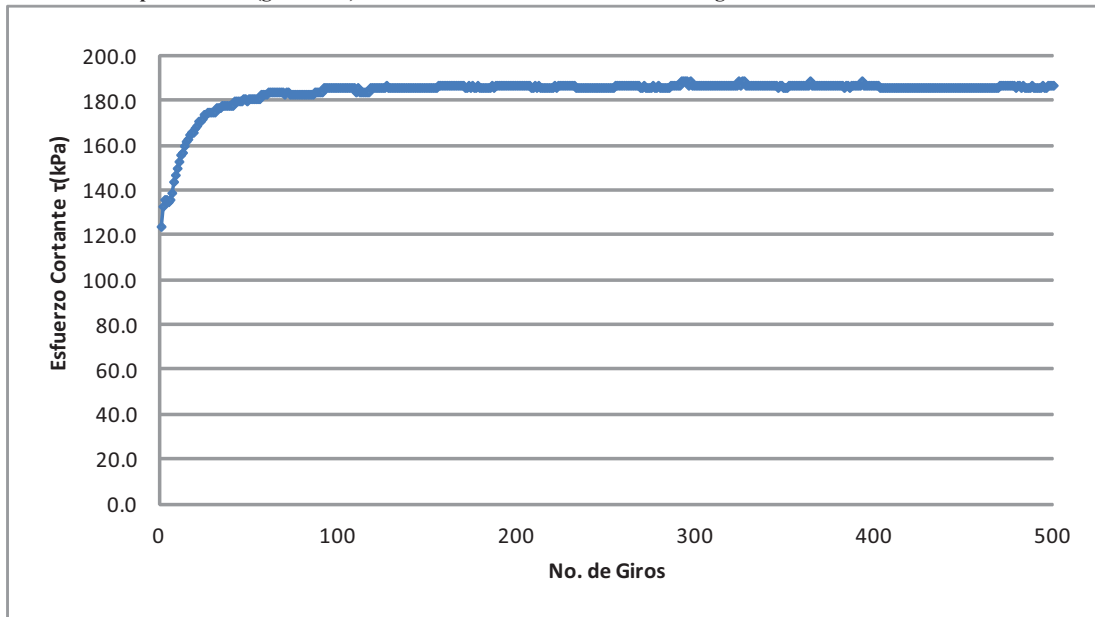
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 180-2</u>	Ensayo No:	<u>180</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.789</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.60</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.00</u>	Humedad (w)	<u>24.76</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 181

Fecha: 20120119

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

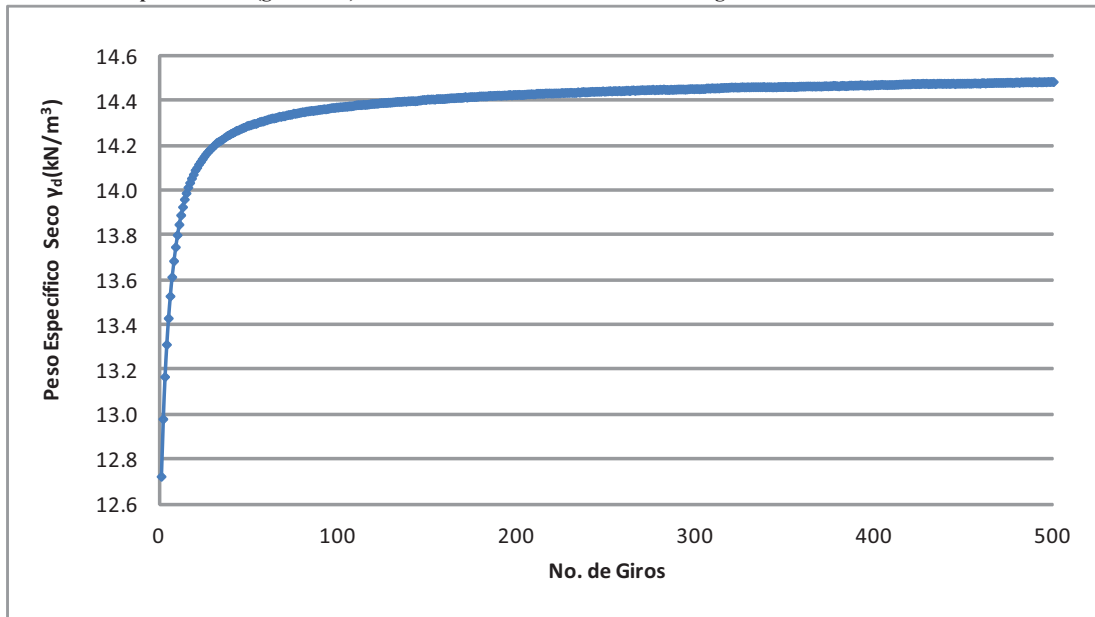
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 181-2</u>	Ensayo No:	<u>181</u>
Diámetro del molde:	<u>0.997</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.768</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.50</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.00</u>	Humedad (w)	<u>26.31</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 181

Fecha: 20120119

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

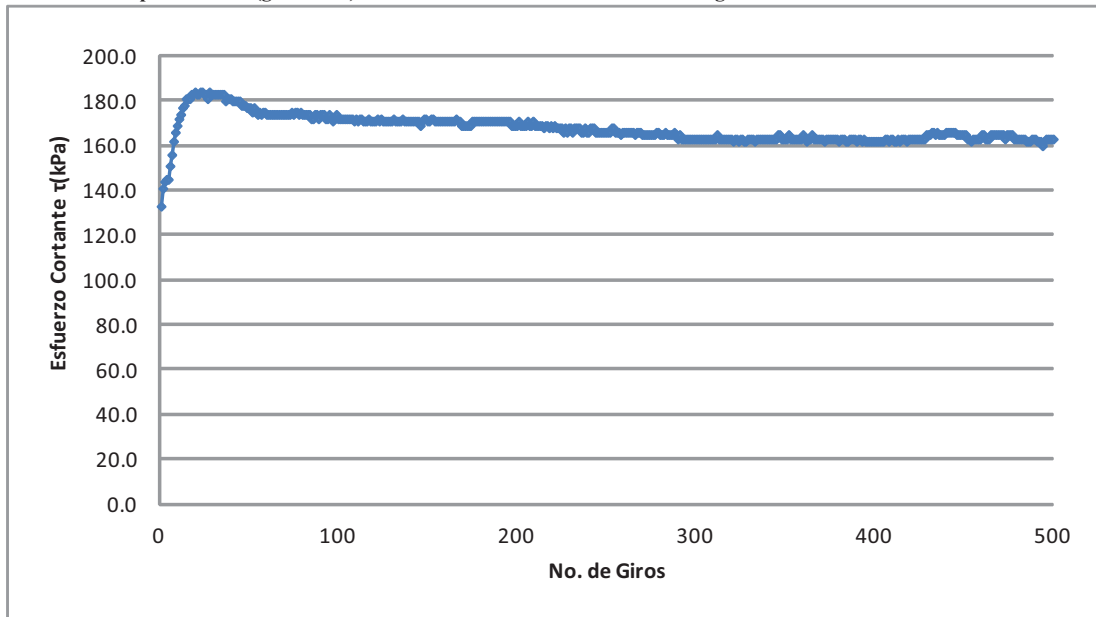
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 181-2</u>	Ensayo No:	<u>181</u>
Diámetro del molde:	<u>0.997</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.768</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.50</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.00</u>	Humedad (w)	<u>26.31</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 182

Fecha: 20120119

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

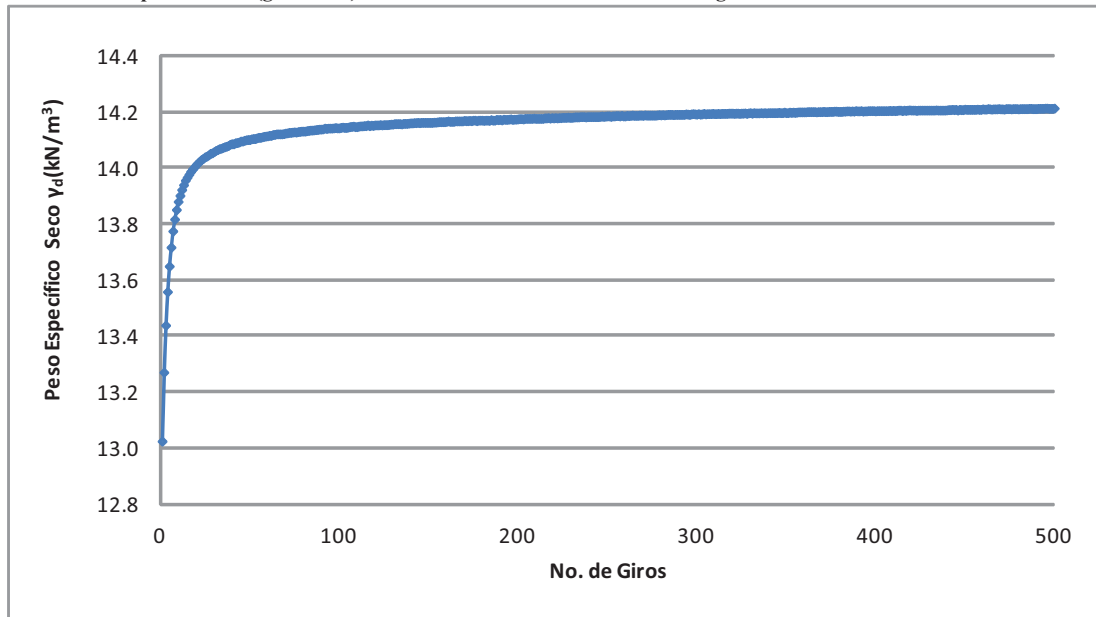
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 182-2</u>	Ensayo No:	<u>182</u>
Diámetro del molde:	<u>0.996</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.866</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.18</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2295.50</u>	Humedad (w)	<u>28.38</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=29\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 182

Fecha: 20120119

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

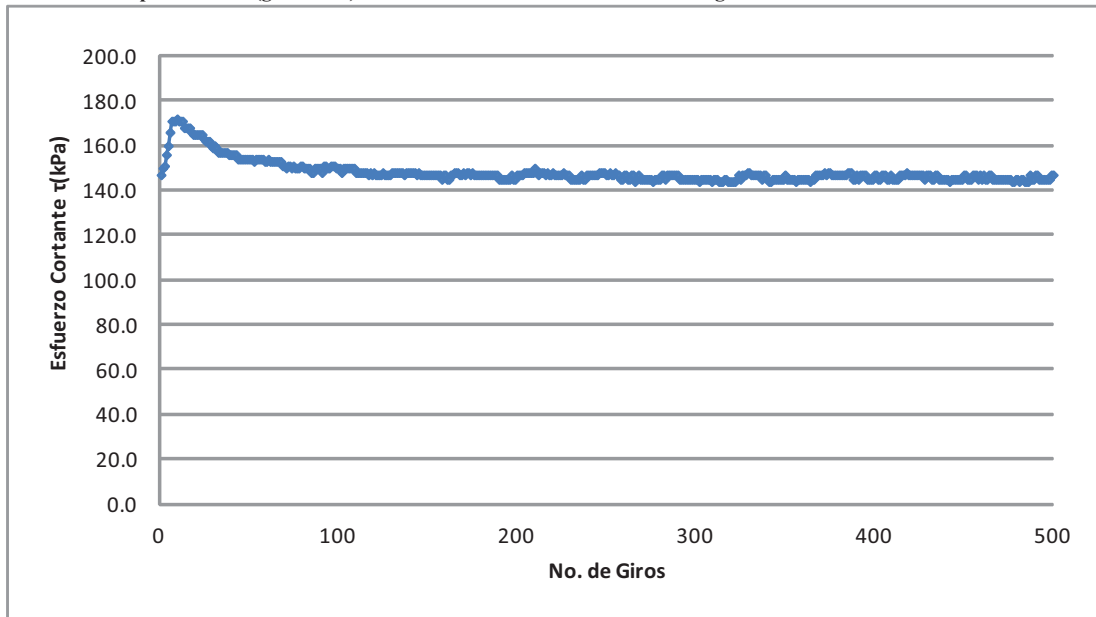
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 182-2</u>	Ensayo No:	<u>182</u>
Diámetro del molde:	<u>0.996</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.866</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.18</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2295.50</u>	Humedad (w)	<u>28.38</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=29\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 183

Fecha: 20120119

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

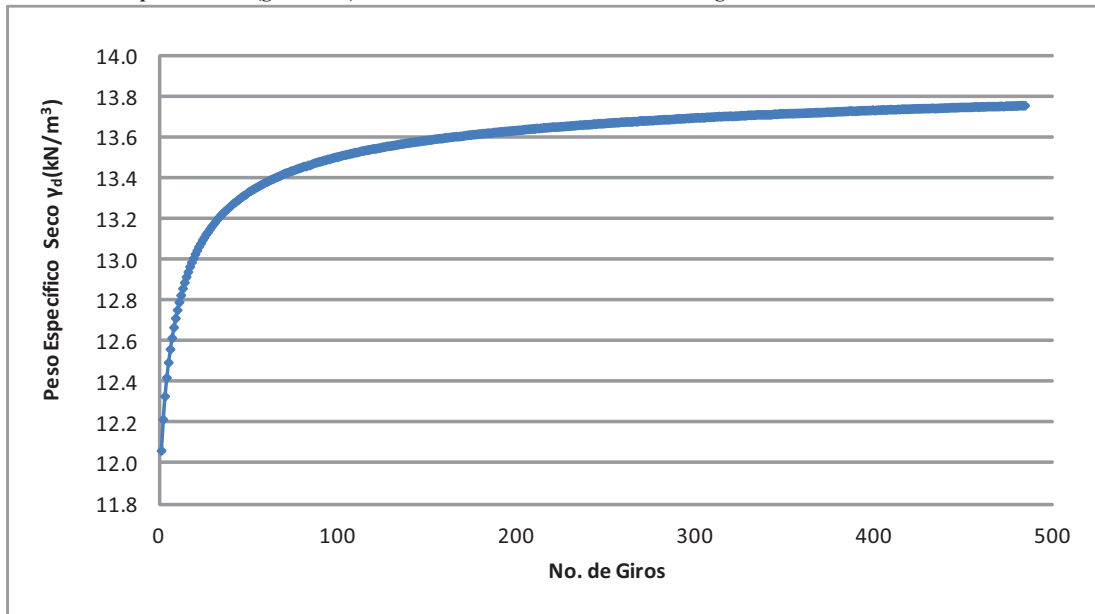
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 183-2</u>	Ensayo No:	<u>183</u>
Diámetro del molde:	<u>0.997</u> cm	Altura espécimen:	<u>18.025</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.34</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.50</u>	Humedad (w)	<u>16.1</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=17\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 183

Fecha: 20120119

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

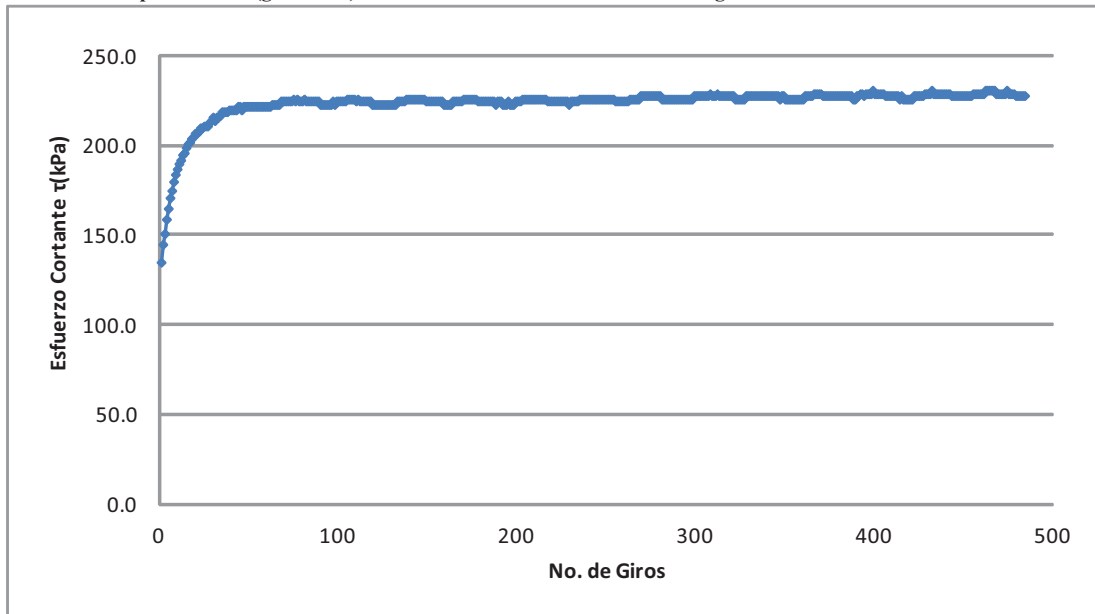
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 183-2</u>	Ensayo No:	<u>183</u>
Diámetro del molde:	<u>0.997</u> cm	Altura espécimen:	<u>18.025</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.34</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.50</u>	Humedad (w)	<u>16.1</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=17\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 184

Fecha: 20120125

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

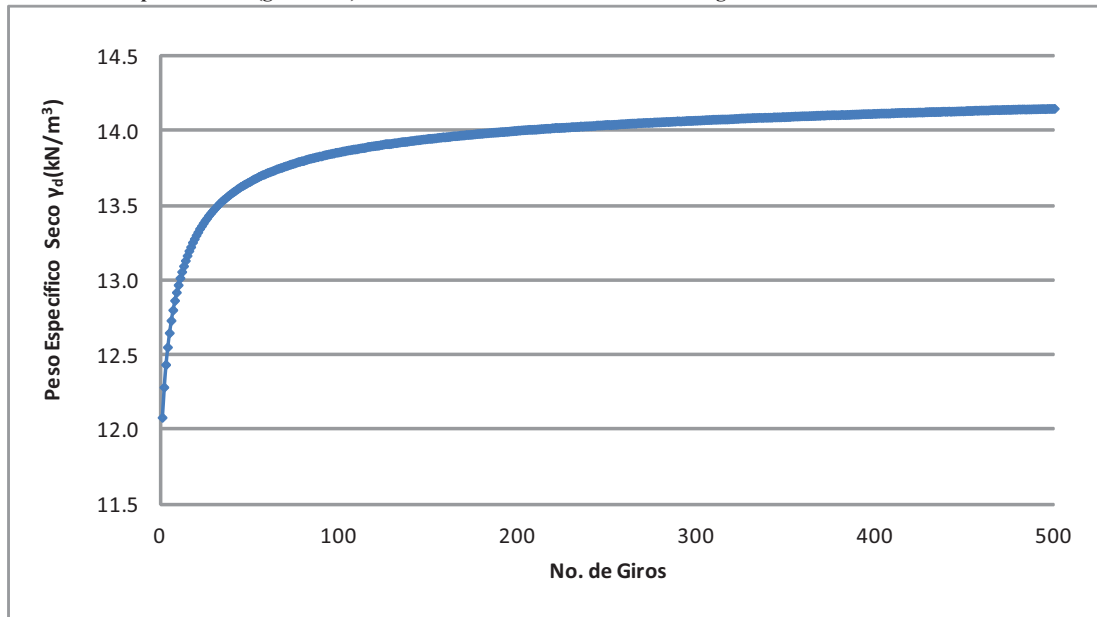
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 184-2</u>	Ensayo No:	<u>184</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.327</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.17</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.00</u>	Humedad (w)	<u>17.28</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad w=19%

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 184

Fecha: 20120125

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

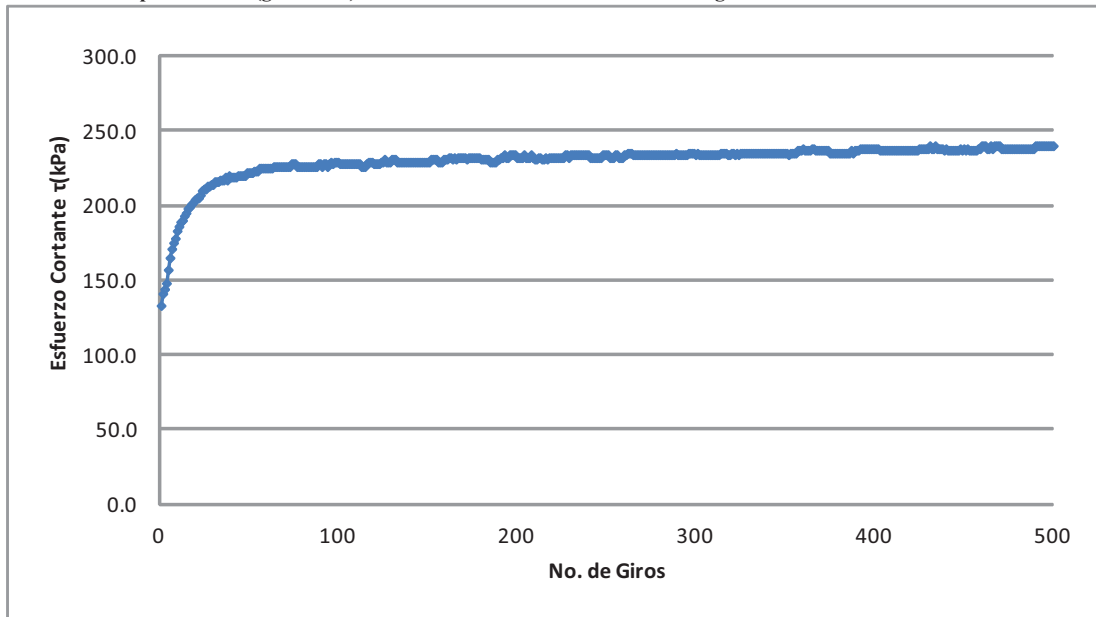
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 184-2</u>	Ensayo No:	<u>184</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.327</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.17</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.00</u>	Humedad (w)	<u>17.28</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=19\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 186

Fecha: 20120125

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

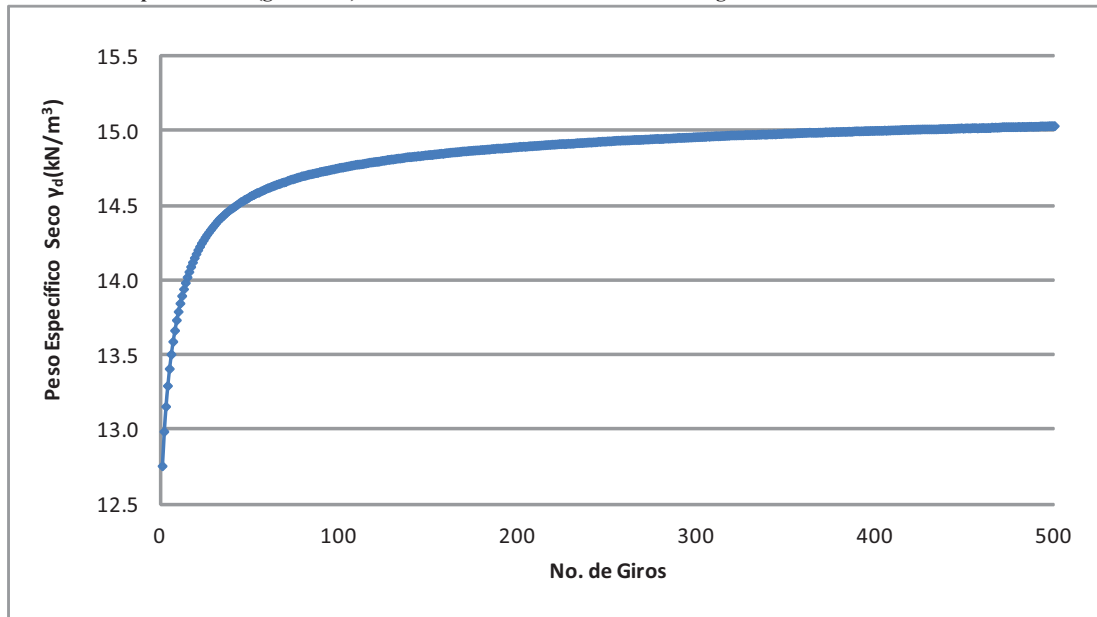
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 186-2	Ensayo No:	186	
Diámetro del molde:	0.997	cm	Altura espécimen:	15.849		
Peso volumétrico seco (γ_d)	15.05	kN/m ³	Peso muestra (g)	2298.50	Humedad (w)	21.13

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	600	Ángulo de giro (grados) =	1.00
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	10	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 186

Fecha: 20120125

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

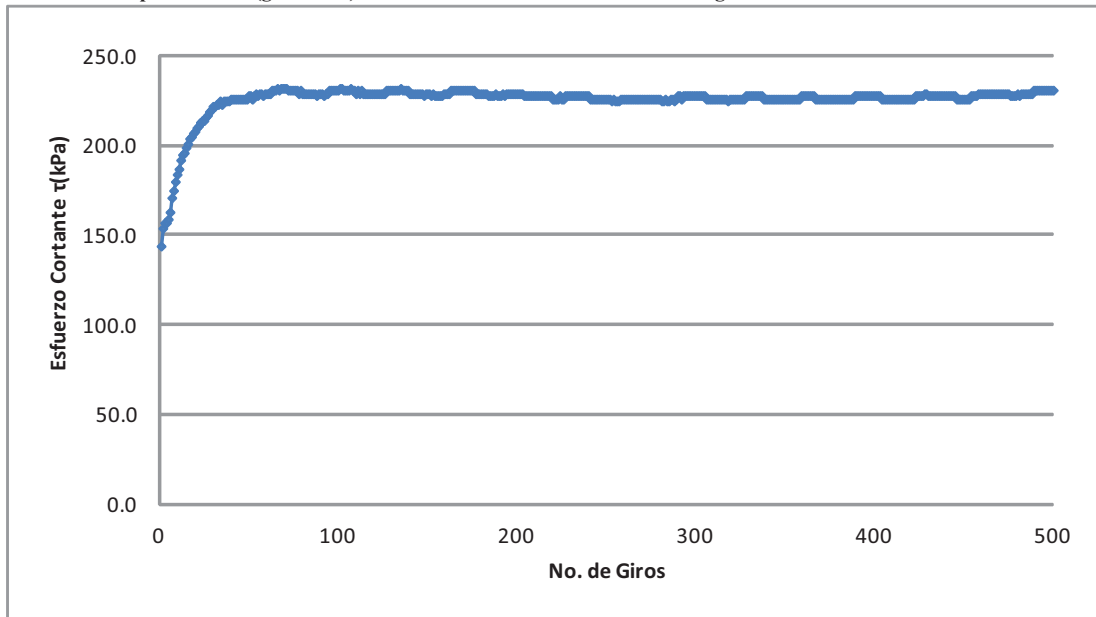
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 186-2</u>	Ensayo No:	<u>186</u>
Diámetro del molde:	<u>0.997</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.849</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>15.05</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.50</u>	Humedad (w)	<u>21.13</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 187

Fecha: 20120125

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

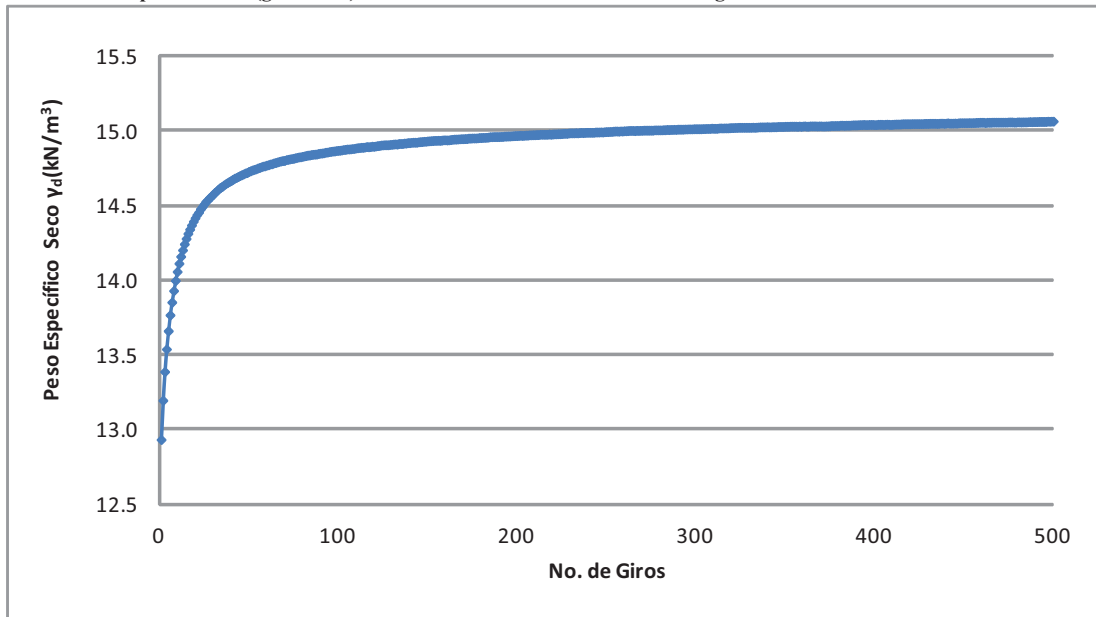
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 187-2</u>	Ensayo No:	<u>187</u>
Diámetro del molde:	<u>0.995</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.621</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>15.09</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2299.00</u>	Humedad (w)	<u>23</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 187

Fecha: 20120125

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

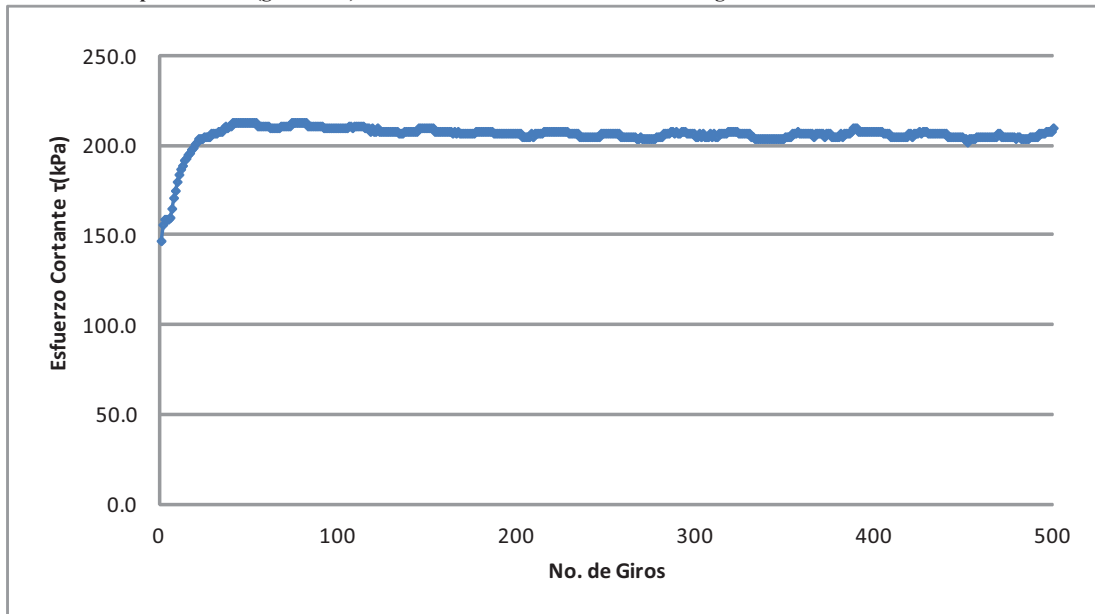
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 187-2</u>	Ensayo No:	<u>187</u>
Diámetro del molde:	<u>0.995</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.621</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>15.09</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2299.00</u>	Humedad (w)	<u>23</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 188

Fecha: 20120125

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

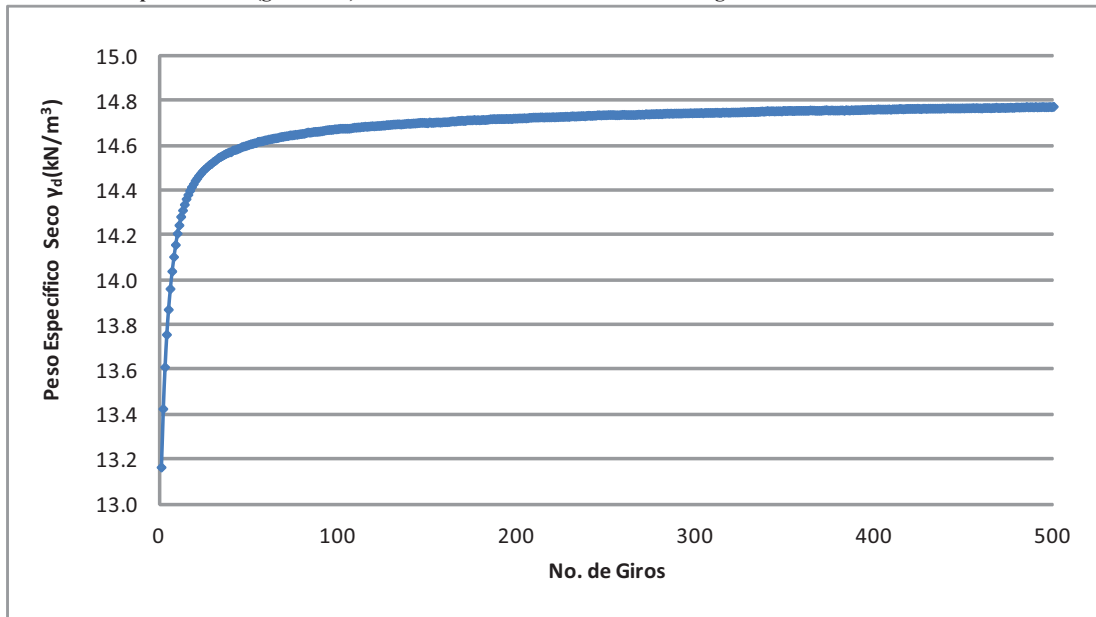
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 188-2</u>	Ensayo No:	<u>188</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.600</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.78</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.50</u>	Humedad (w)	<u>24.95</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 188

Fecha: 20120125

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

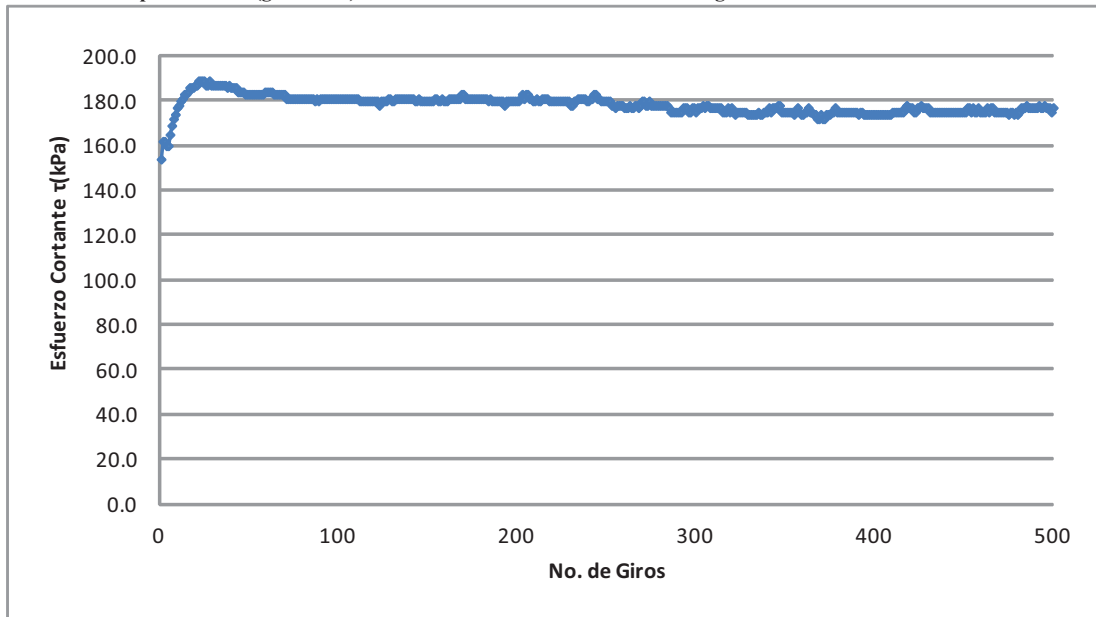
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 188-2</u>	Ensayo No:	<u>188</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.600</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.78</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.50</u>	Humedad (w)	<u>24.95</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales

ÁNGULO DE GIRO 1.00°,
VELOCIDAD 20 GIROS/MIN,
PRESIÓN VERTICAL: 200, 300,
400, 500 Y 600 kPa, Y NÚMERO
DE GIROS 500.



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 098

Fecha: 20111125

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

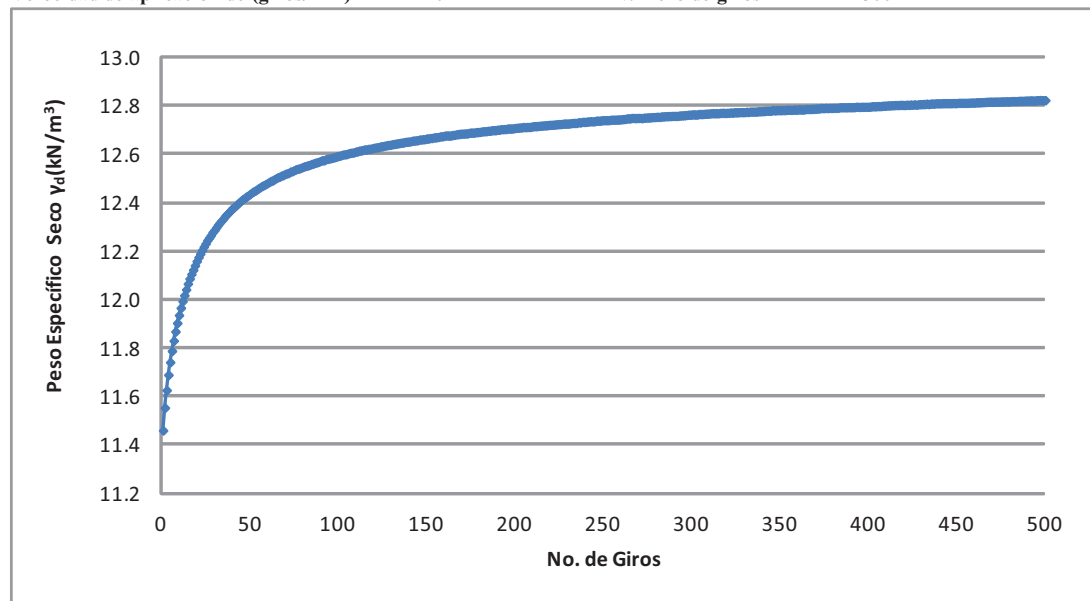
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 098-1</u>	Ensayo No:	<u>98</u>
Diámetro del molde:	<u>1.000</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.885</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>12.86</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2299.00</u>	Humedad (w)	<u>24.92</u>

Características de la Compactación

Presion de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 098

Fecha: 20111125

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

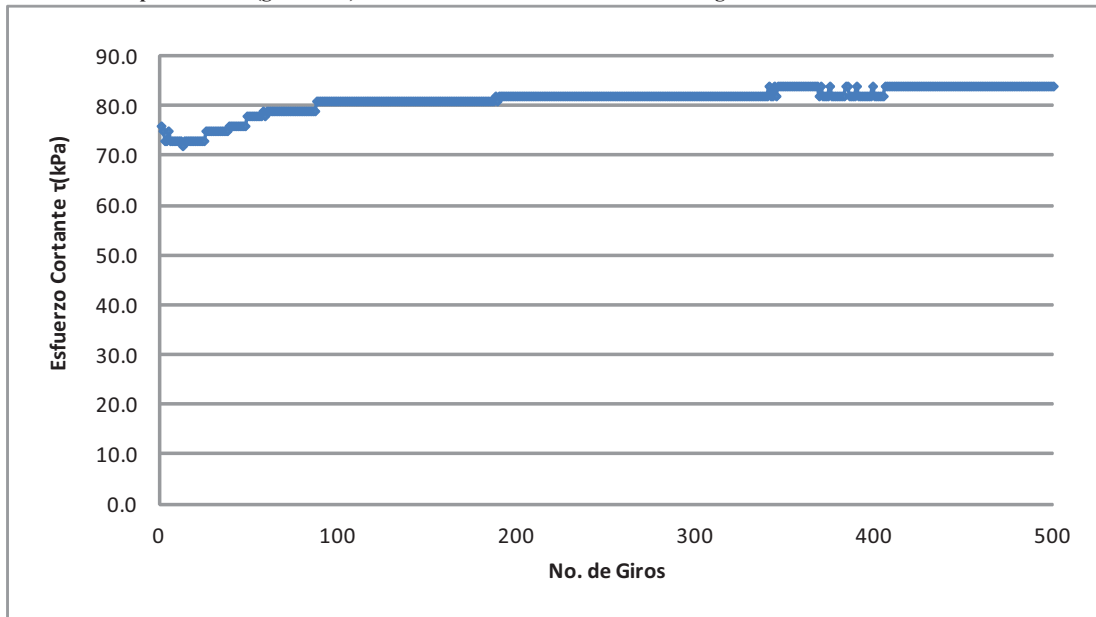
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 098-1</u>	Ensayo No:	<u>98</u>
Diámetro del molde:	<u>1.000</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.885</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>12.86</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2299.00</u>	Humedad (w)	<u>24.92</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 099

Fecha: 20111125

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

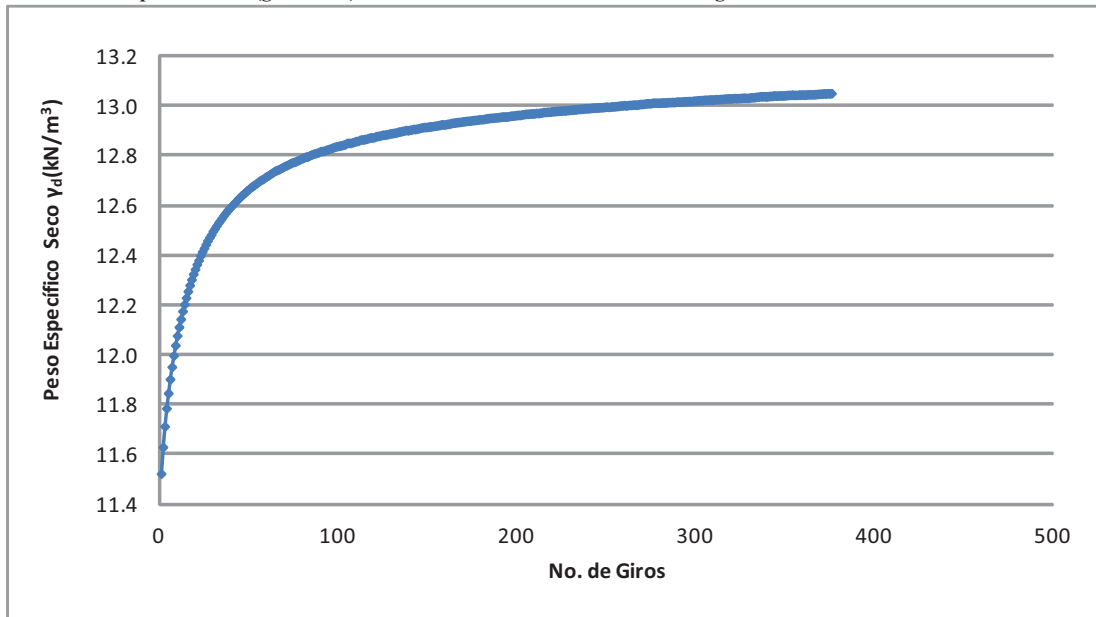
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 099-1	Ensayo No:	99
Diámetro del molde:	0.999 cm	Altura espécimen:	17.317		
Peso volumétrico seco (γ_d)	13.10 kN/m ³	Peso muestra (g)	2298.50	Humedad (w)	26.78

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	200	Ángulo de giro (grados) =	1.00
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	20	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 099

Fecha: 20111125

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

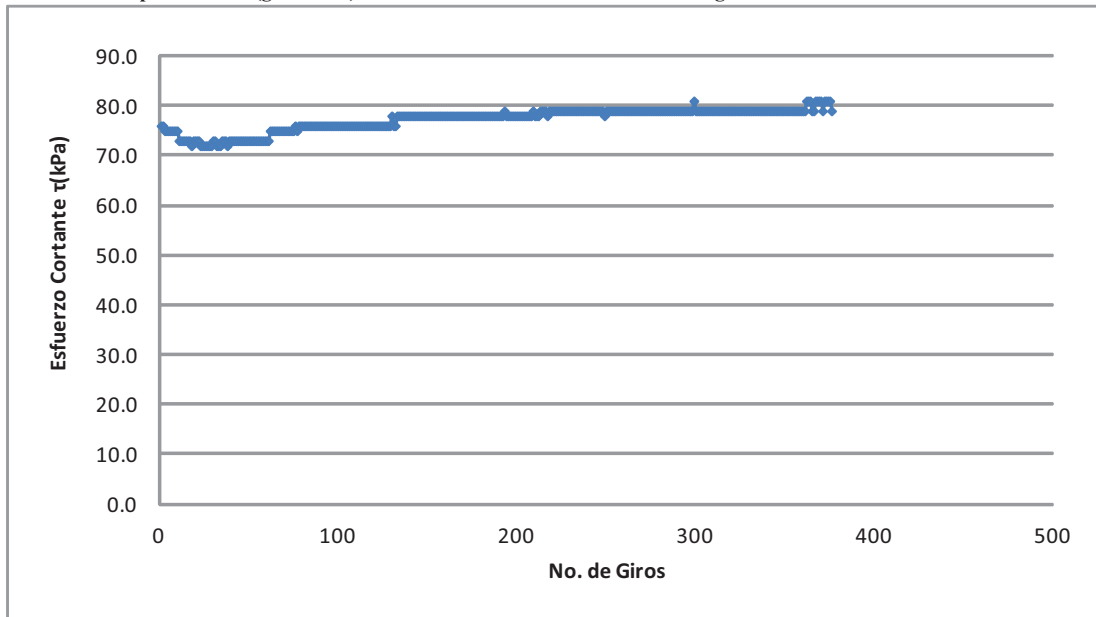
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 099-1</u>	Ensayo No:	<u>99</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.317</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.10</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.50</u>	Humedad (w)	<u>26.78</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 100

Fecha: 20111125

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

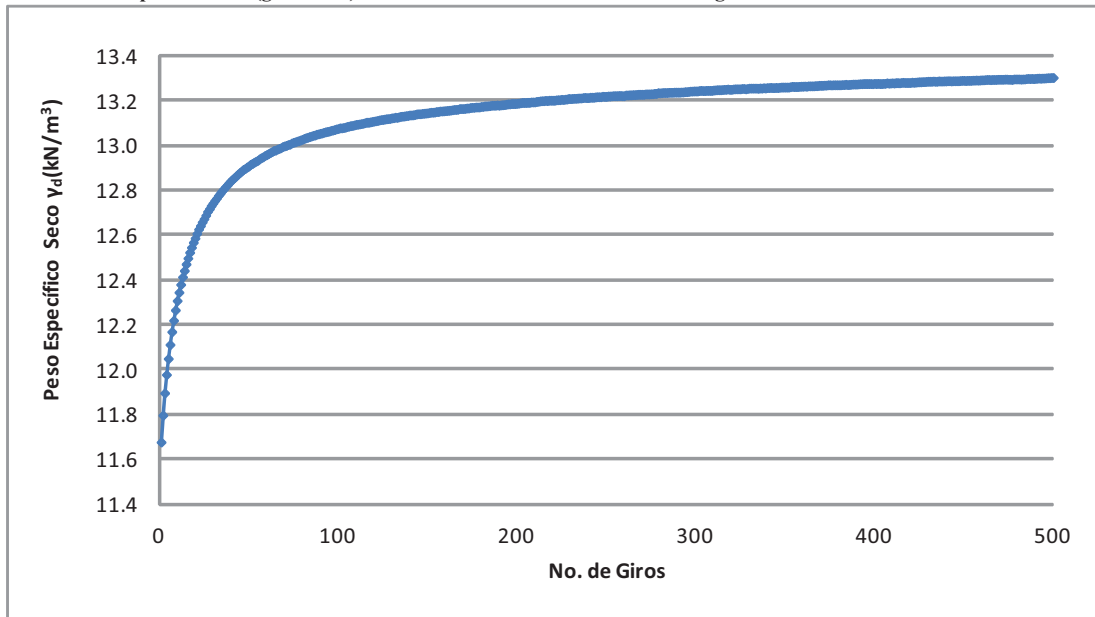
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 100-1</u>	Ensayo No:	<u>100</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.795</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.33</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2299.00</u>	Humedad (w)	<u>28.54</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=29\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 100

Fecha: 20111125

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

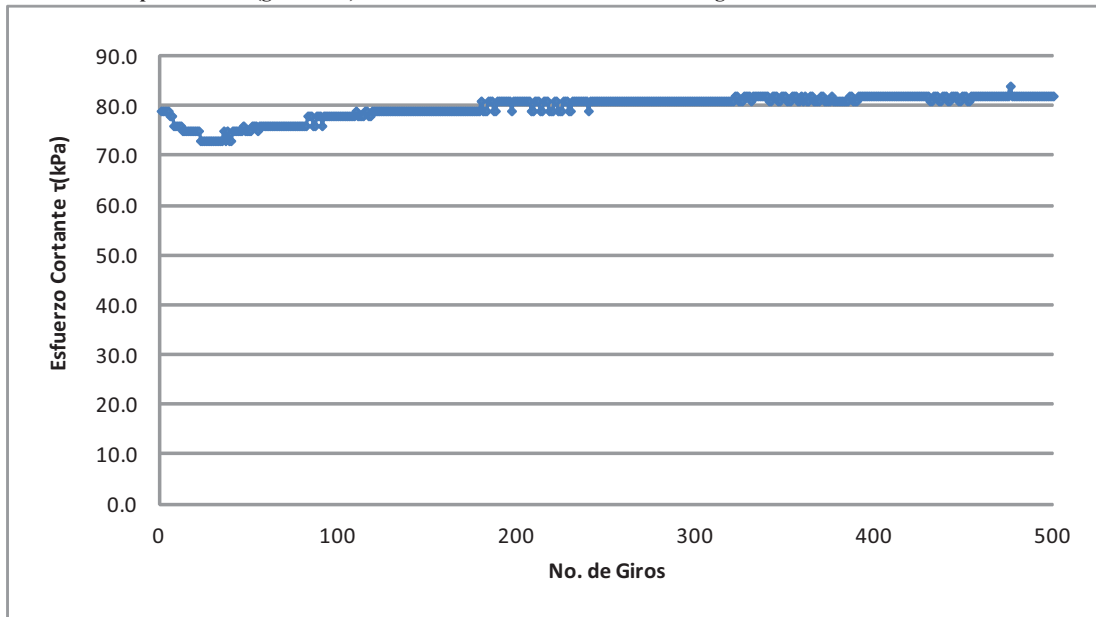
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 100-1</u>	Ensayo No:	<u>100</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.795</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.33</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2299.00</u>	Humedad (w)	<u>28.54</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=29\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 101

Fecha: 20111125

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

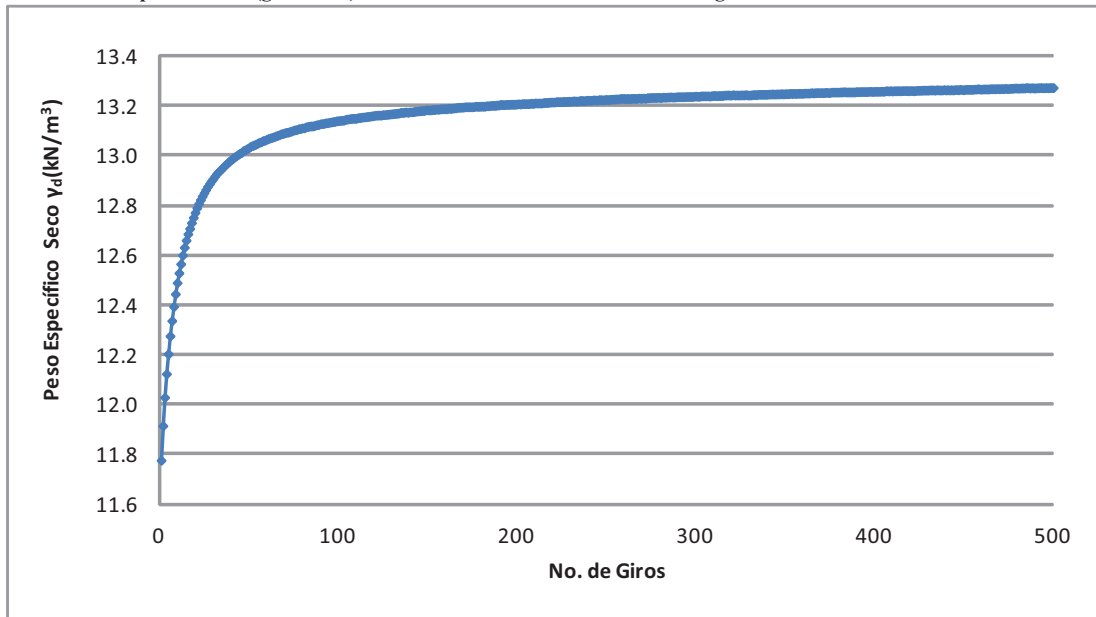
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 101-1</u>	Ensayo No:	<u>101</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.591</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.27</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2299.00</u>	Humedad (w)	<u>30.67</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=31\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 101

Fecha: 20111125

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

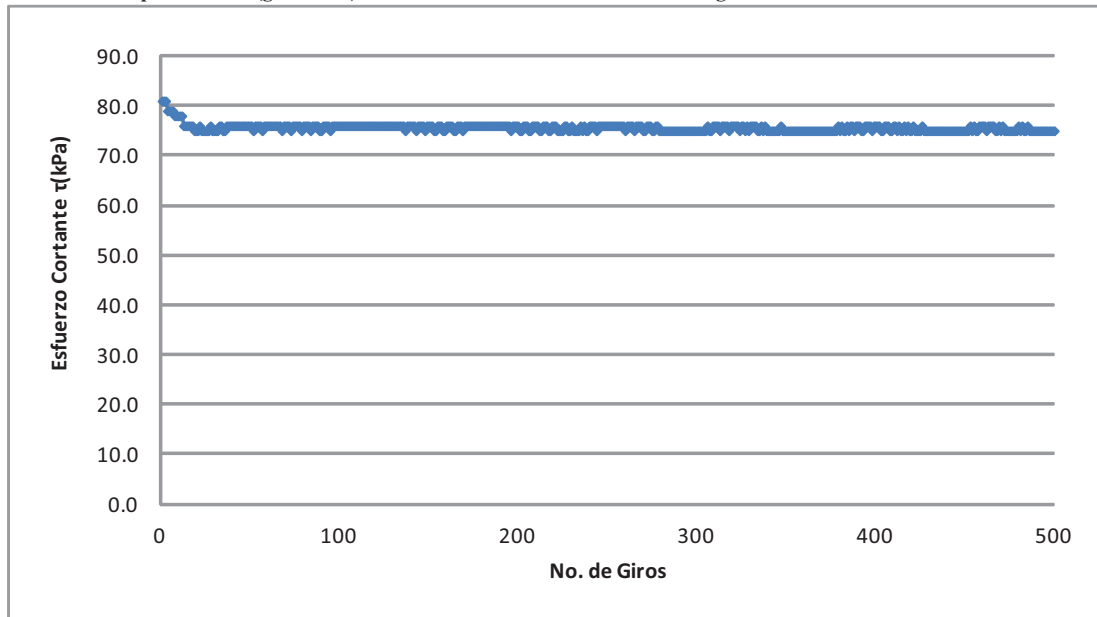
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 101-1	Ensayo No:	101
Diámetro del molde:	0.999 cm	Altura espécimen:	16.591		
Peso volumétrico seco (γ_d)	13.27 kN/m ³	Peso muestra (g)	2299.00	Humedad (w)	30.67

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	200	Ángulo de giro (grados) =	1.00
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	20	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=31\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 102

Fecha: 20111129

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

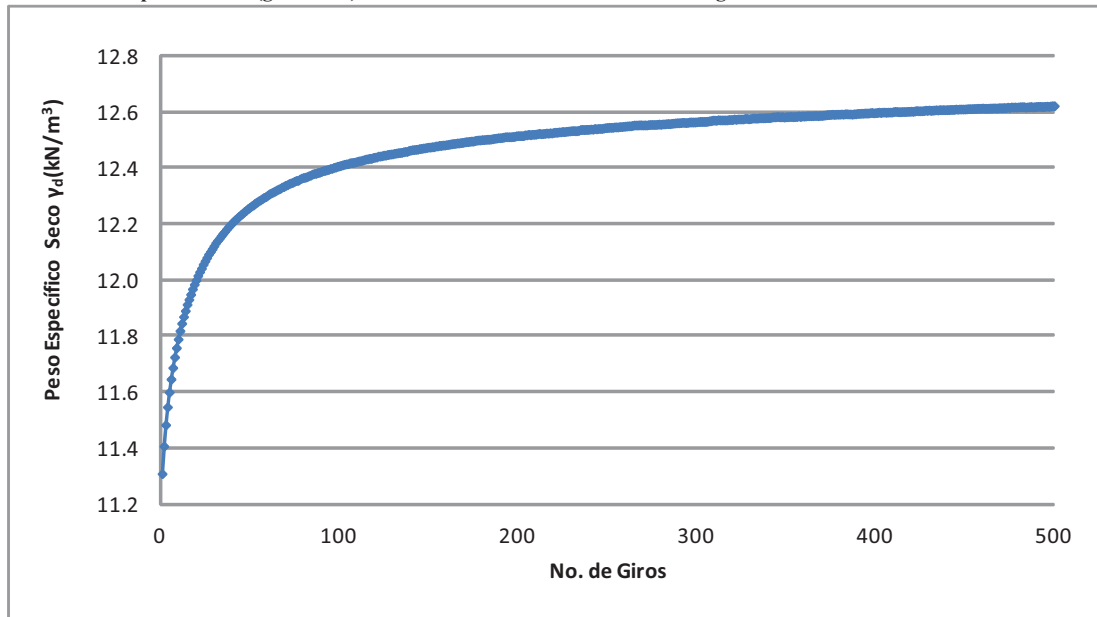
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 102-1</u>	Ensayo No:	<u>102</u>
Diámetro del molde:	<u>9.994</u> cm	Altura espécimen:	<u>18.413</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>12.64</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.50</u>	Humedad (w)	<u>23.51</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 102

Fecha: 20111129

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

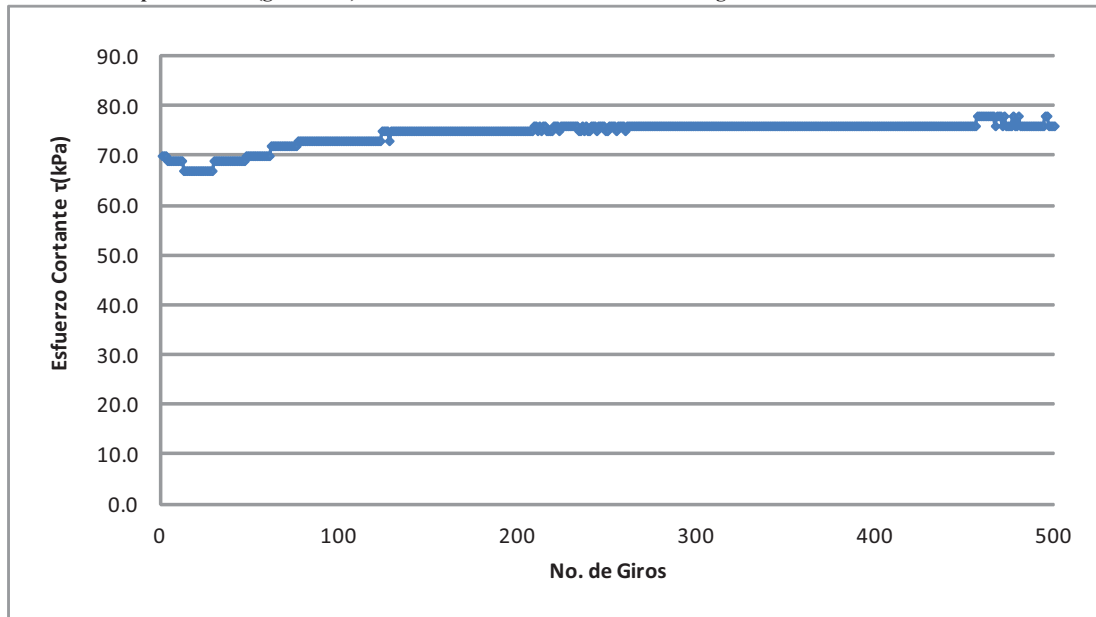
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 102-1</u>	Ensayo No:	<u>102</u>
Diámetro del molde:	<u>9.994</u> cm	Altura espécimen:	<u>18.413</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>12.64</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.50</u>	Humedad (w)	<u>23.51</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 103

Fecha: 20111129

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

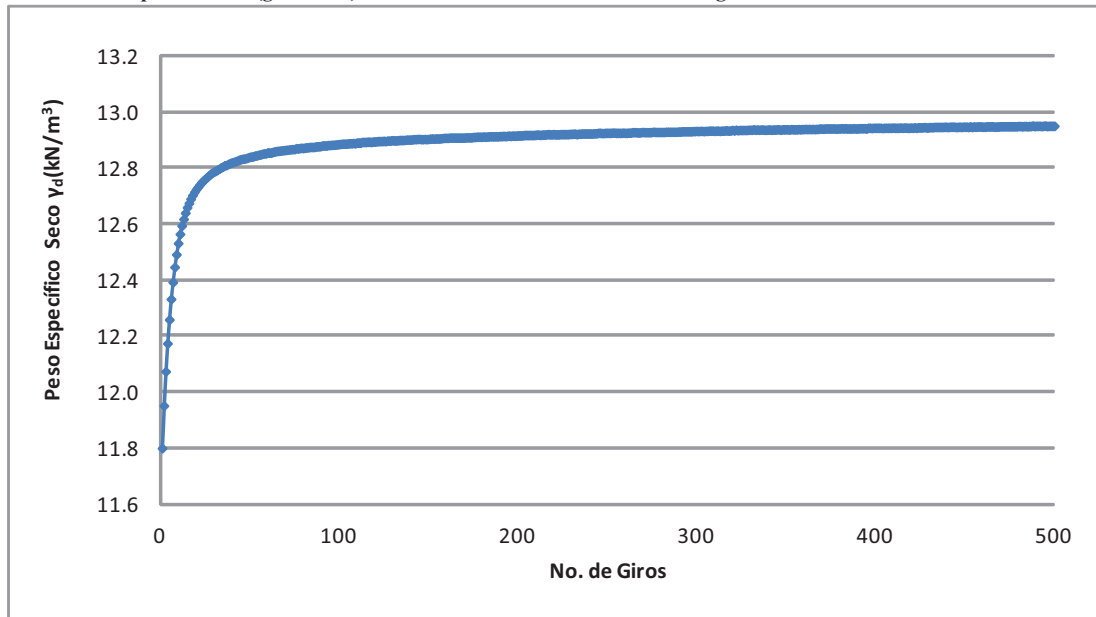
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 103-1	Ensayo No:	103
Diámetro del molde:	0.999 cm	Altura espécimen:	16.673		
Peso volumétrico seco (γ_d)	12.87 kN/m ³	Peso muestra (g)	2296.00	Humedad (w)	33.8

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	200	Ángulo de giro (grados) =	1.00
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	20	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=33\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 103

Fecha: 20111129

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

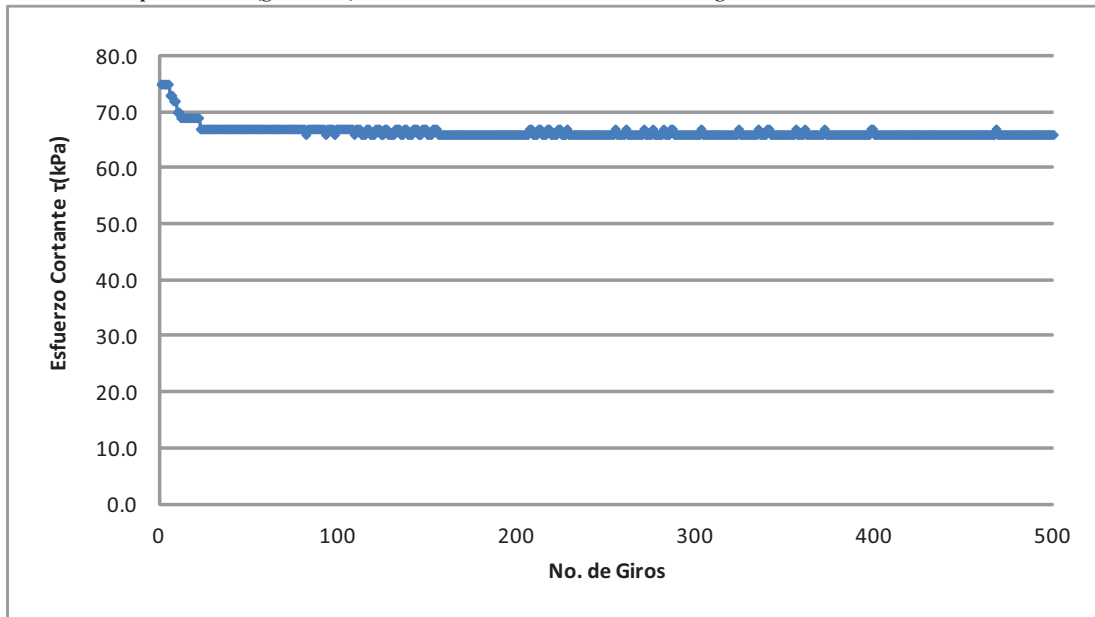
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 103-1	Ensayo No:	103
Diámetro del molde:	0.999 cm	Altura espécimen:	16.673		
Peso volumétrico seco (γ_d)	12.87 kN/m ³	Peso muestra (g)	2296.00	Humedad (w)	33.8

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	200	Ángulo de giro (grados) =	1.00
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	20	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=33\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 104

Fecha: 20111129

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

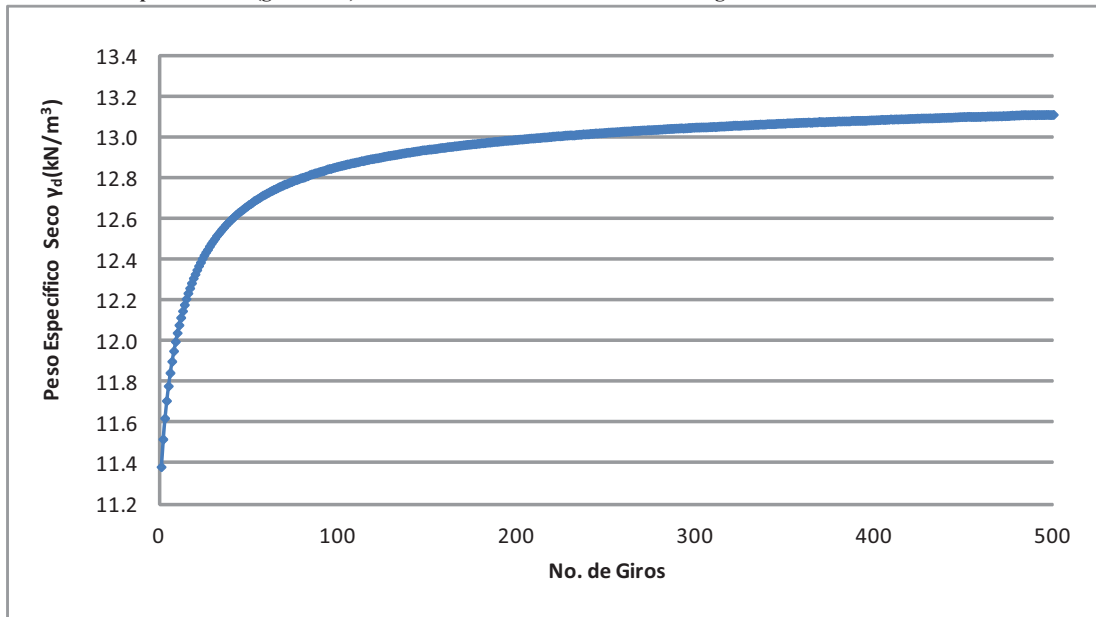
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 104-1</u>	Ensayo No:	<u>104</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>18.032</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.12</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.50</u>	Humedad (w)	<u>21.53</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=21\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 104

Fecha: 20111129

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

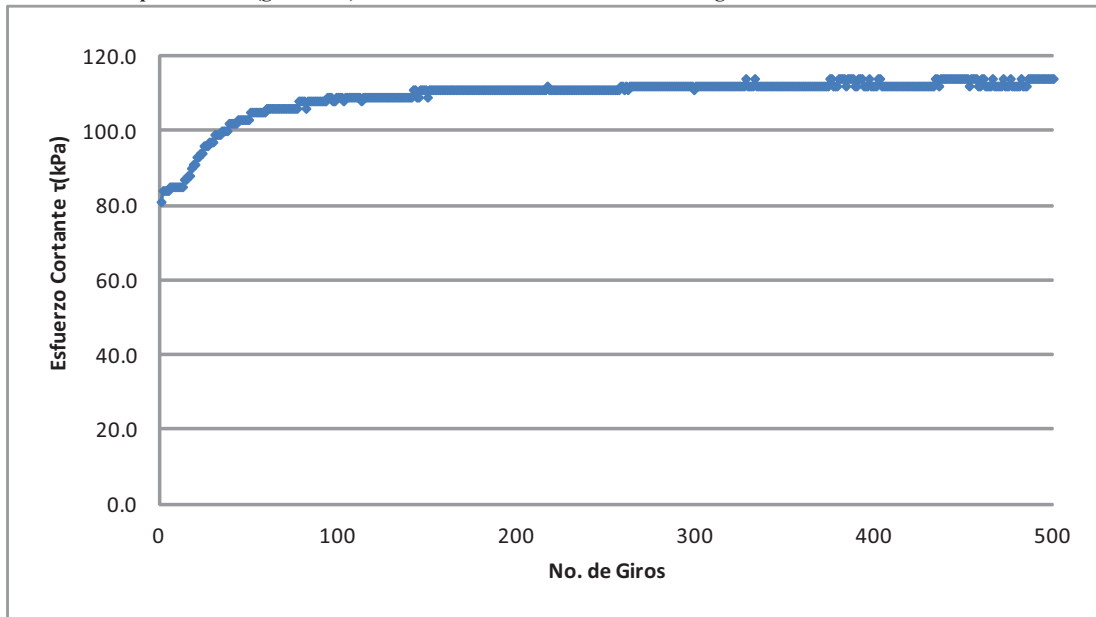
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 104-1</u>	Ensayo No:	<u>104</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>18.032</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.12</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.50</u>	Humedad (w)	<u>21.53</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=21\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 105

Fecha: 20111129

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

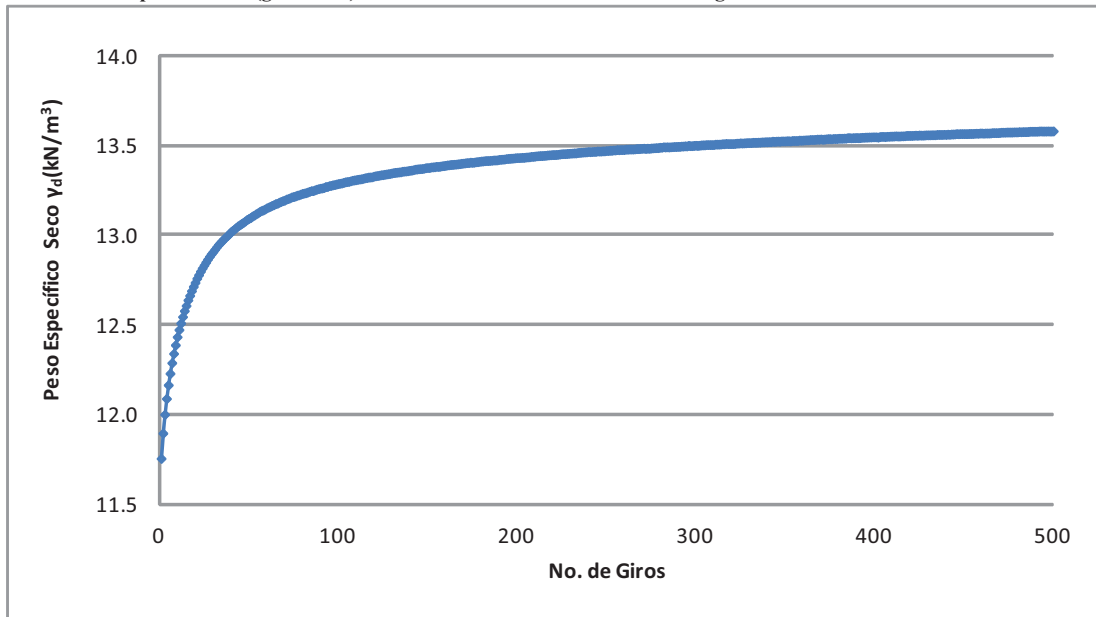
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 105-1</u>	Ensayo No:	<u>105</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.239</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.56</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.00</u>	Humedad (w)	<u>22.92</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 105

Fecha: 20111129

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

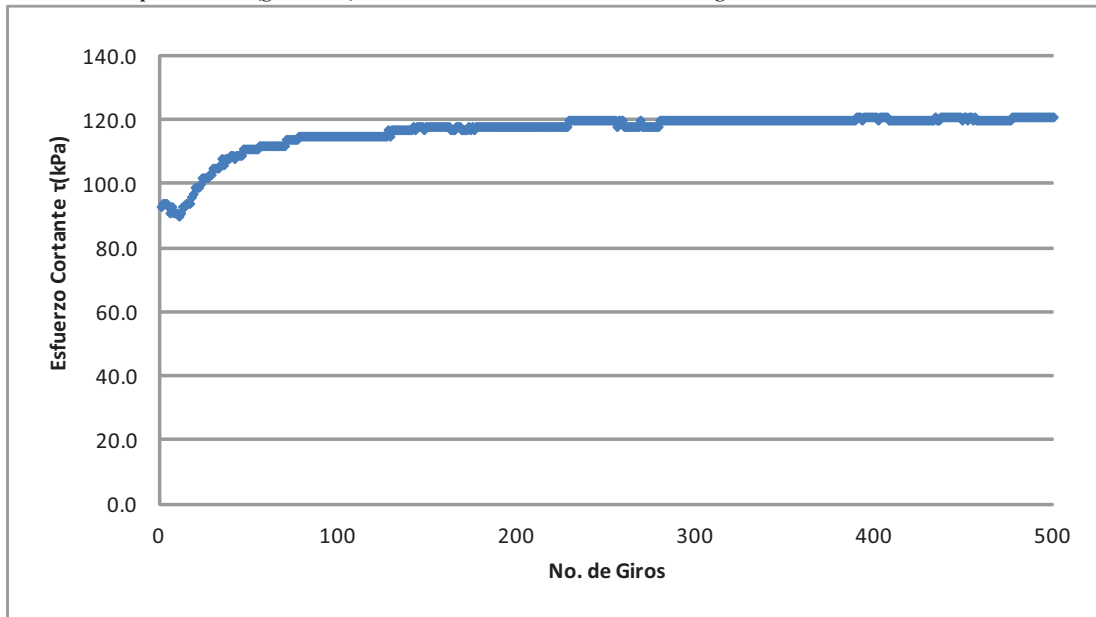
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 105-1</u>	Ensayo No:	<u>105</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.239</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.56</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.00</u>	Humedad (w)	<u>22.92</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 106

Fecha: 20111129

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

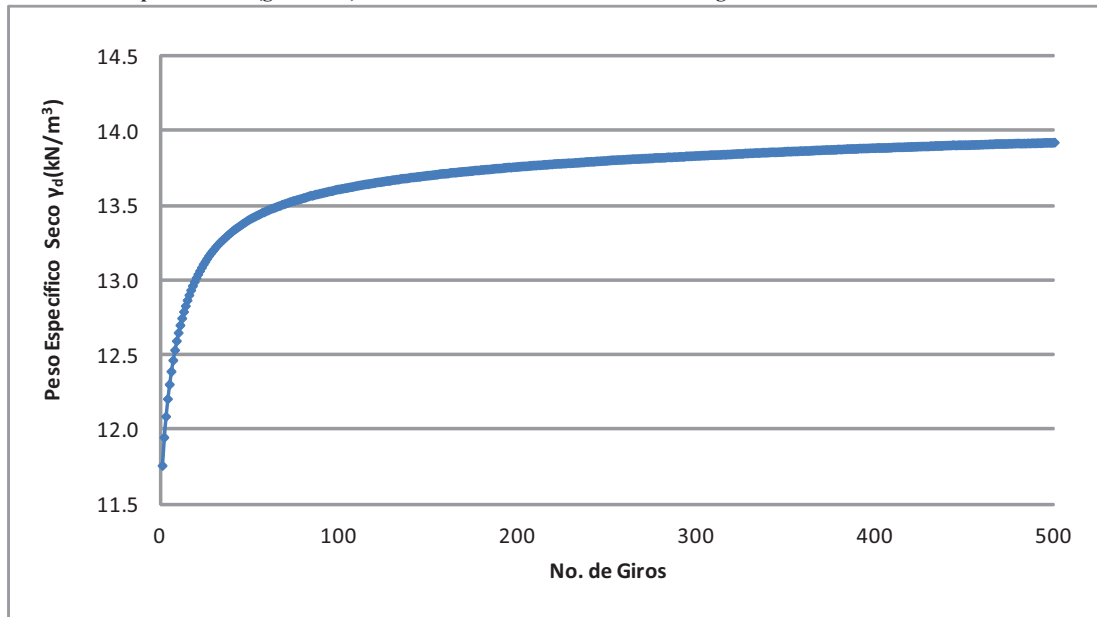
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 106-1	Ensayo No:	106
Diámetro del molde:	1.000 cm	Altura espécimen:	16.480		
Peso volumétrico seco (γ_d)	13.95 kN/m ³	Peso muestra (g)	2298.00	Humedad (w)	25.02

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	300	Ángulo de giro (grados) =	1.00
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	20	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 106

Fecha: 20111129

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

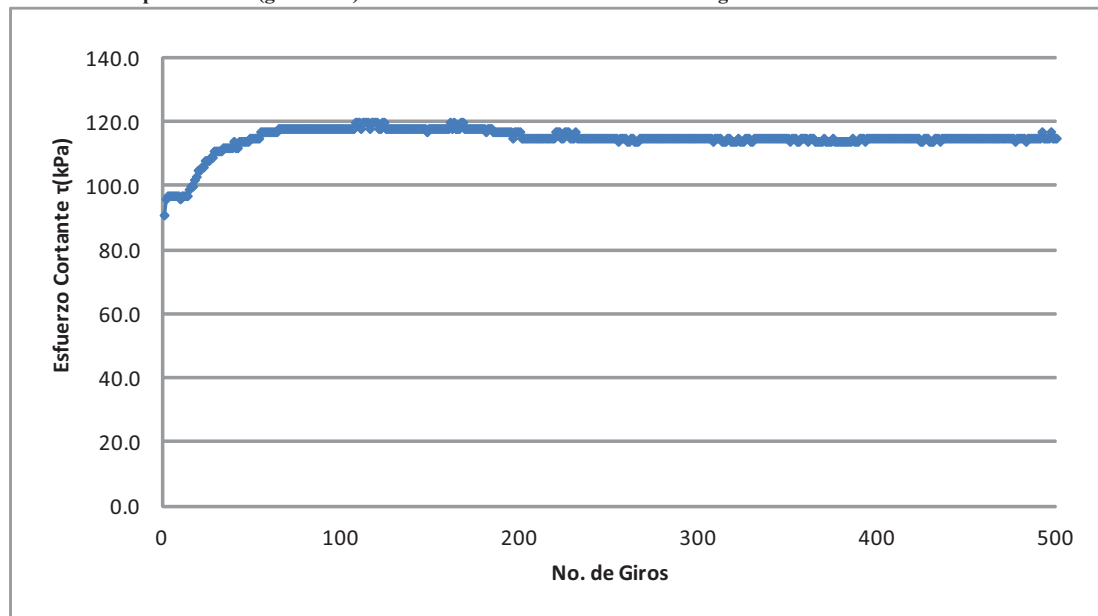
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 106-1</u>	Ensayo No:	<u>106</u>
Diámetro del molde:	<u>1.000</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.480</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.95</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.00</u>	Humedad (w)	<u>25.02</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 107

Fecha: 20111130

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

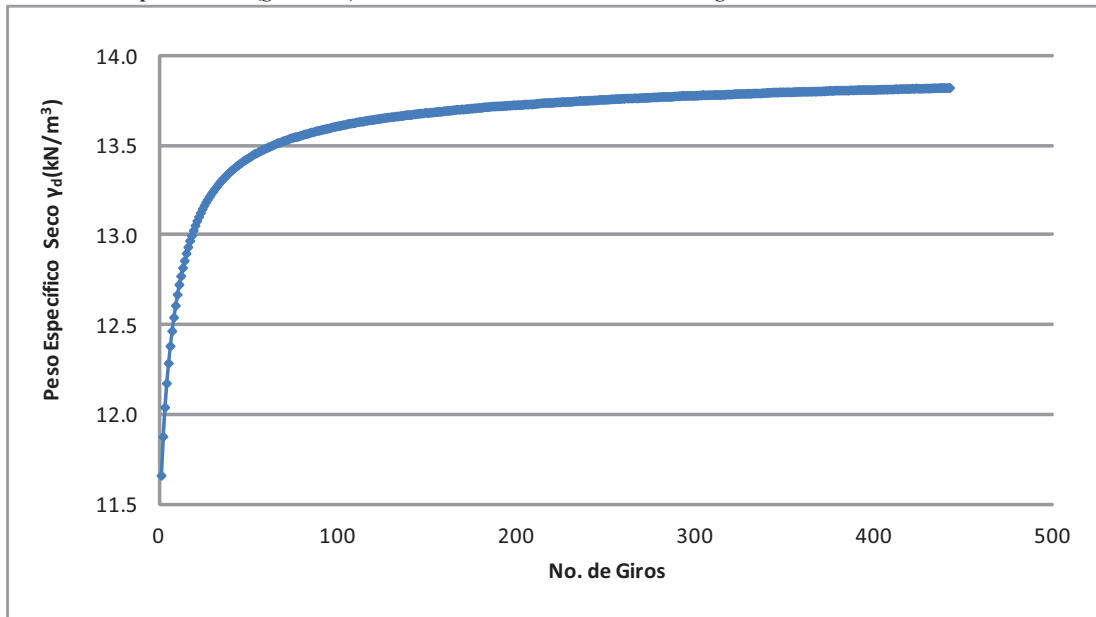
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 107-1</u>	Ensayo No:	<u>107</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.306</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.82</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.50</u>	Humedad (w)	<u>27.52</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 107

Fecha: 20111130

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

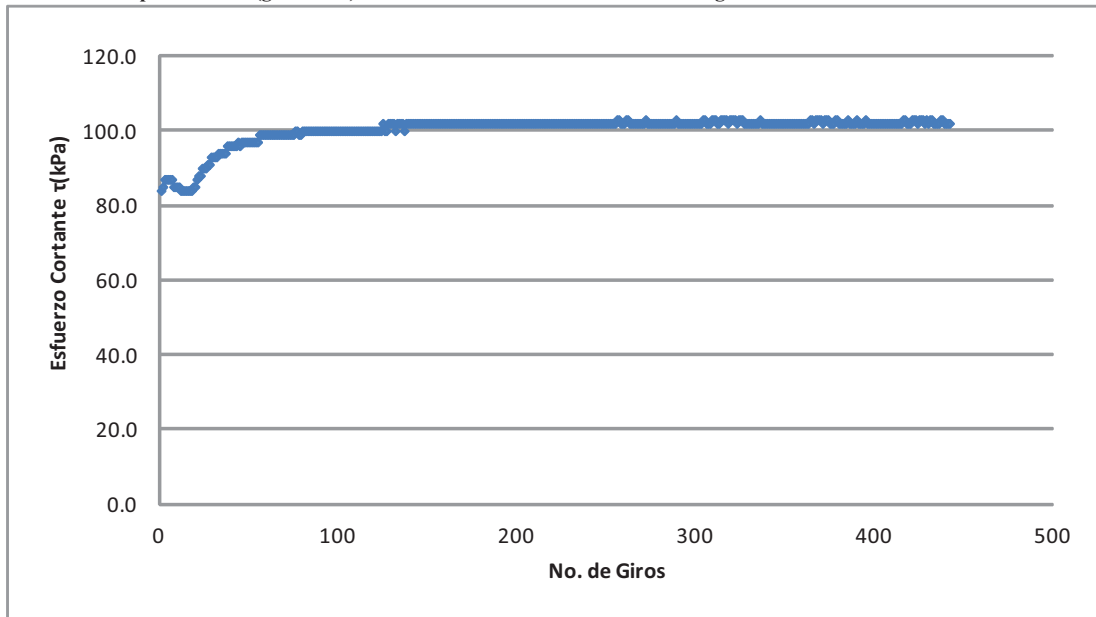
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 107-1</u>	Ensayo No:	<u>107</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.306</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.82</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.50</u>	Humedad (w)	<u>27.52</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 108

Fecha: 20111130

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

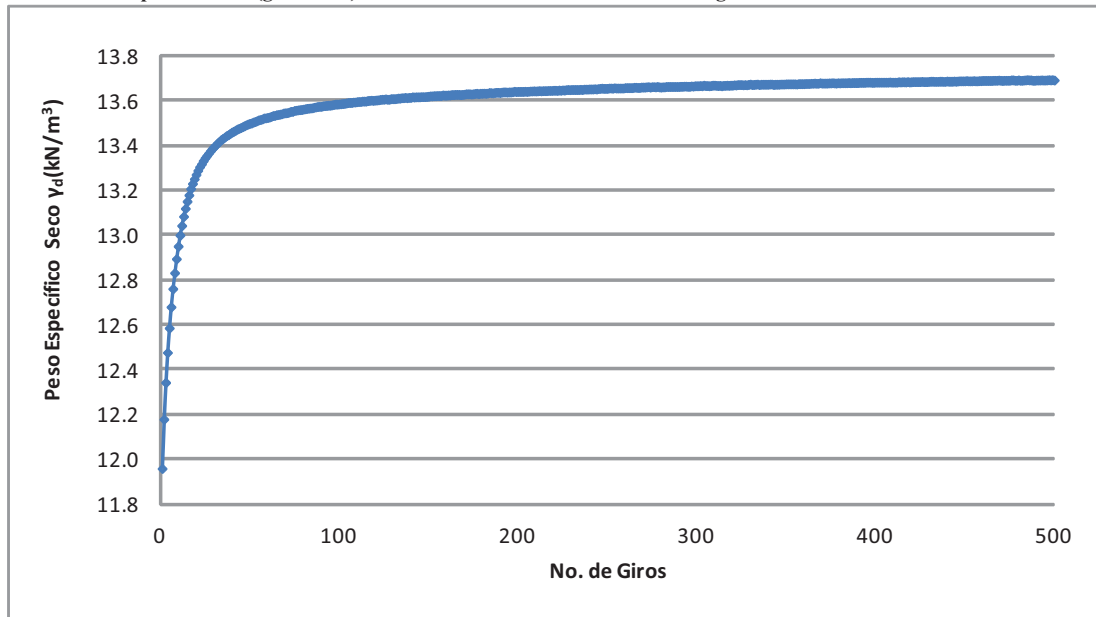
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 108-1	Ensayo No:	108
Diámetro del molde:	0.999 cm	Altura espécimen:	16.245		
Peso volumétrico seco (γ_d)	13.67 kN/m ³	Peso muestra (g)	2298.00	Humedad (w)	29.43

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	300	Ángulo de giro (grados) =	1.00
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	20	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=29\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 108

Fecha: 20111130

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

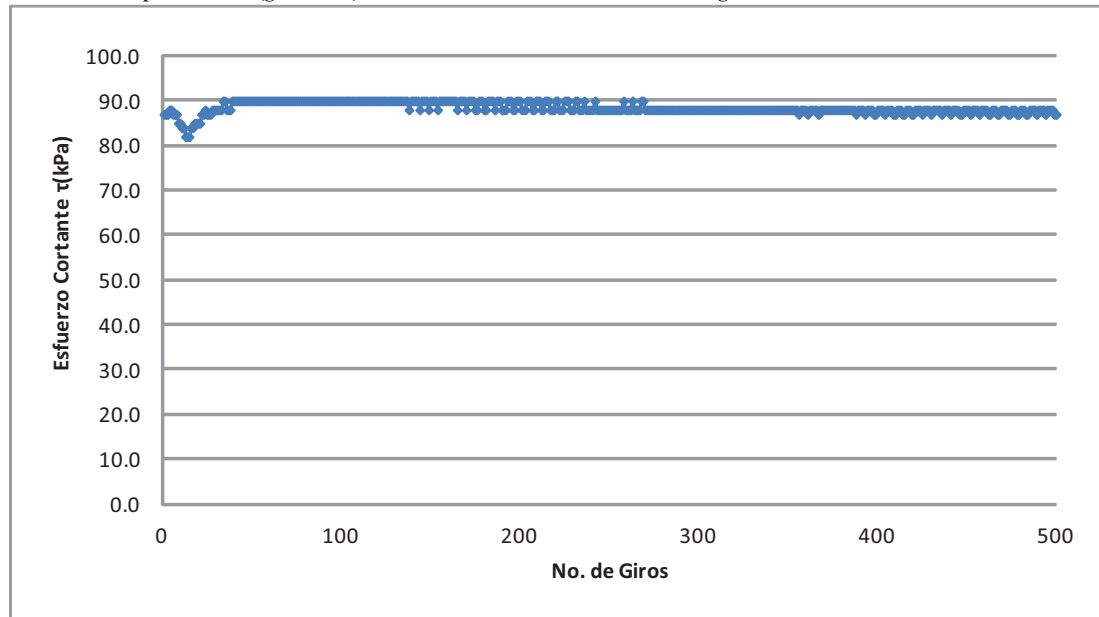
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 108-1</u>	Ensayo No:	<u>108</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.245</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.67</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.00</u>	Humedad (w)	<u>29.43</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=29\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 109

Fecha: 20111130

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

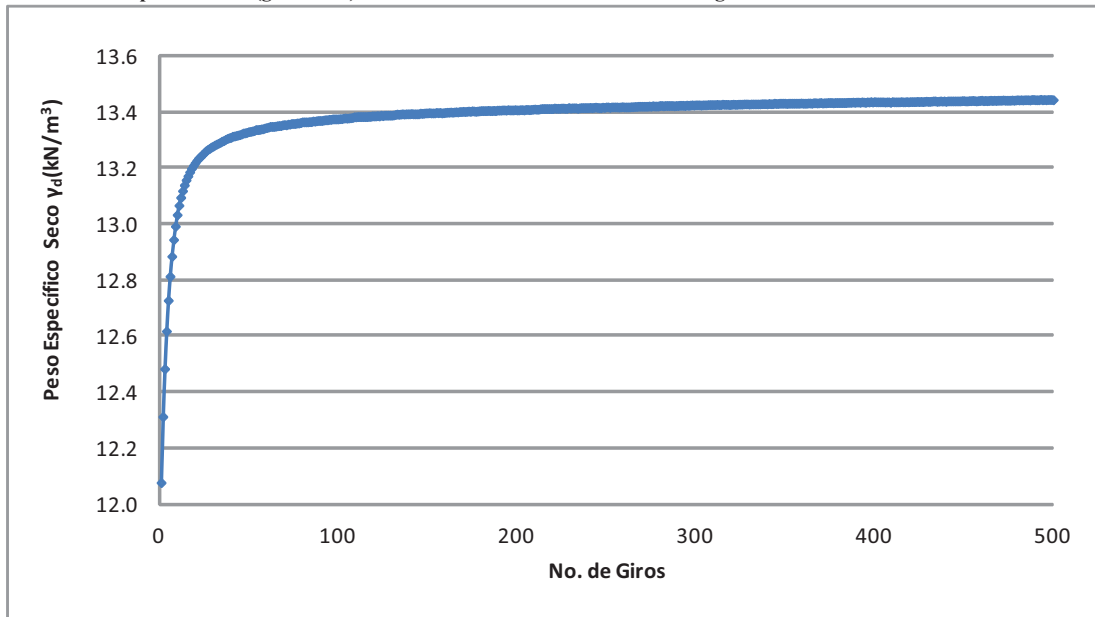
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 109-1</u>	Ensayo No:	<u>109</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.383</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.34</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.00</u>	Humedad (w)	<u>31.43</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=31\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 109

Fecha: 20111130

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

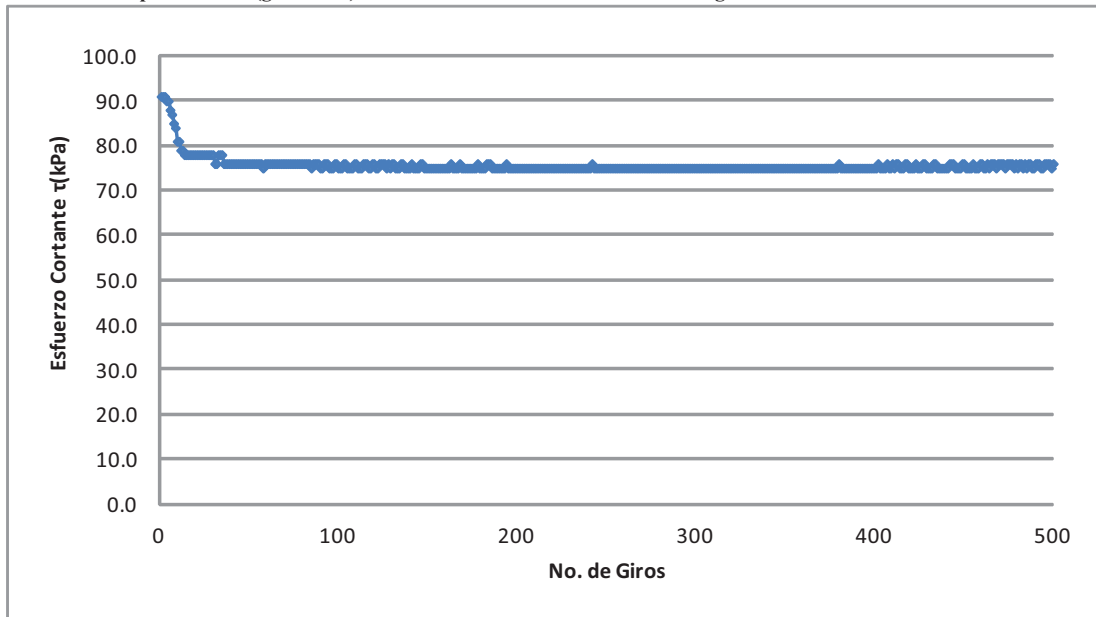
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 109-1	Ensayo No:	109
Diámetro del molde:	0.999 cm	Altura espécimen:	16.383		
Peso volumétrico seco (γ_d)	13.34 kN/m ³	Peso muestra (g)	2297.00	Humedad (w)	31.43

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	300	Ángulo de giro (grados) =	1.00
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	20	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=31\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 110

Fecha: 20111207

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

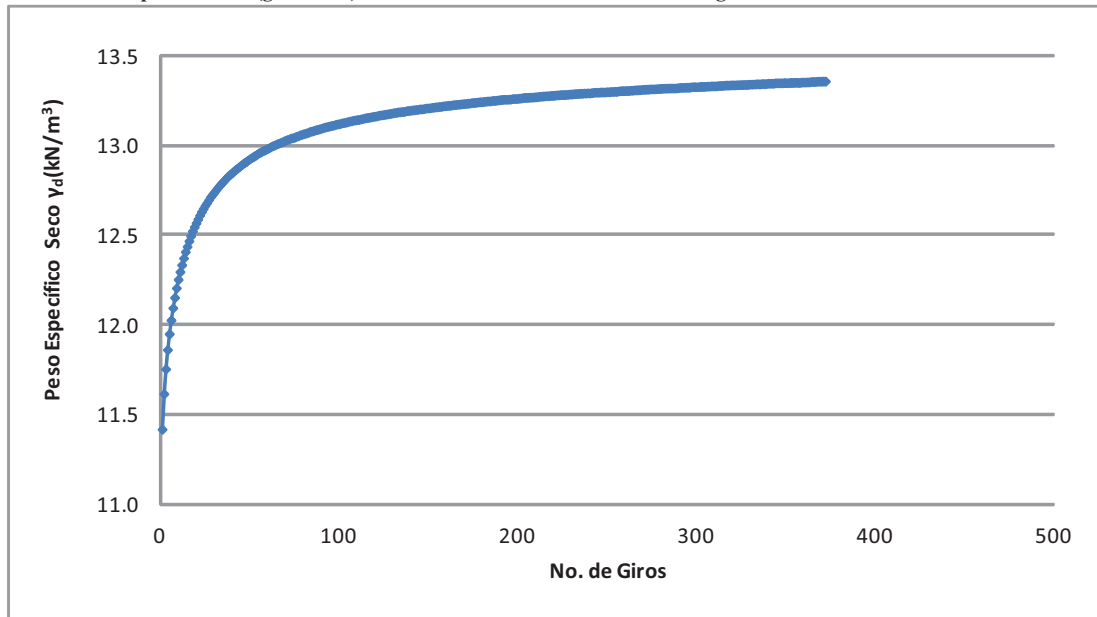
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 110-1	Ensayo No:	110
Diámetro del molde:	1.000 cm	Altura espécimen:	18.001		
Peso volumétrico seco (γ_d)	13.39 kN/m ³	Peso muestra (g)	2298.50	Humedad (w)	19.16

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	400	Ángulo de giro (grados) =	1.00
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	20	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=19\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 110

Fecha: 20111207

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

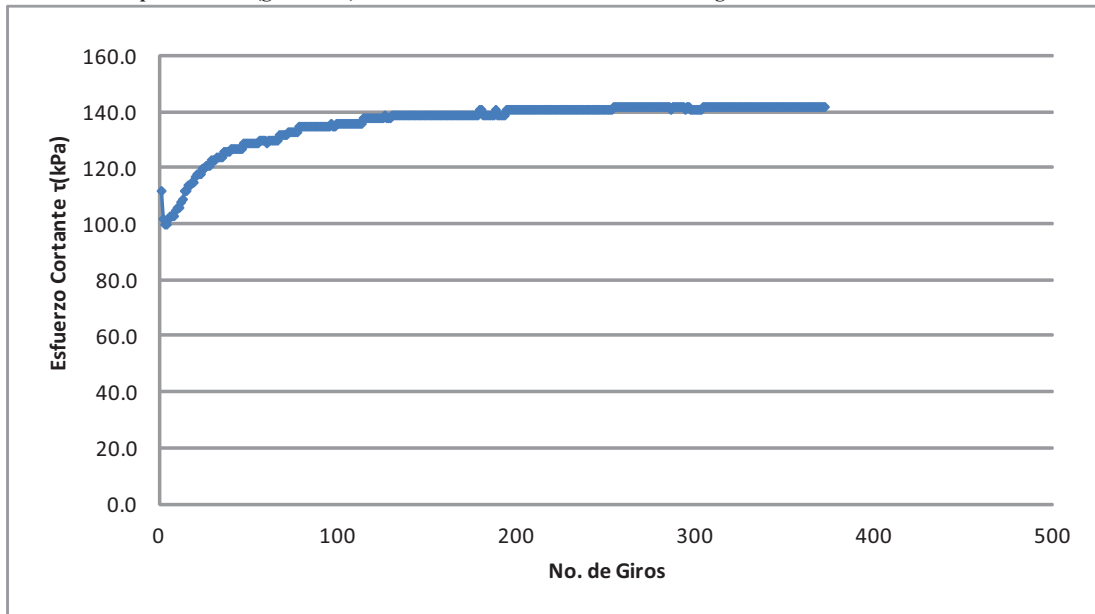
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 110-1</u>	Ensayo No:	<u>110</u>
Diámetro del molde:	<u>1.000</u> cm	Altura espécimen:	<u>18.001</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.39</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.50</u>	Humedad (w)	<u>19.16</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>400</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=19\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 111

Fecha: 20111207

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

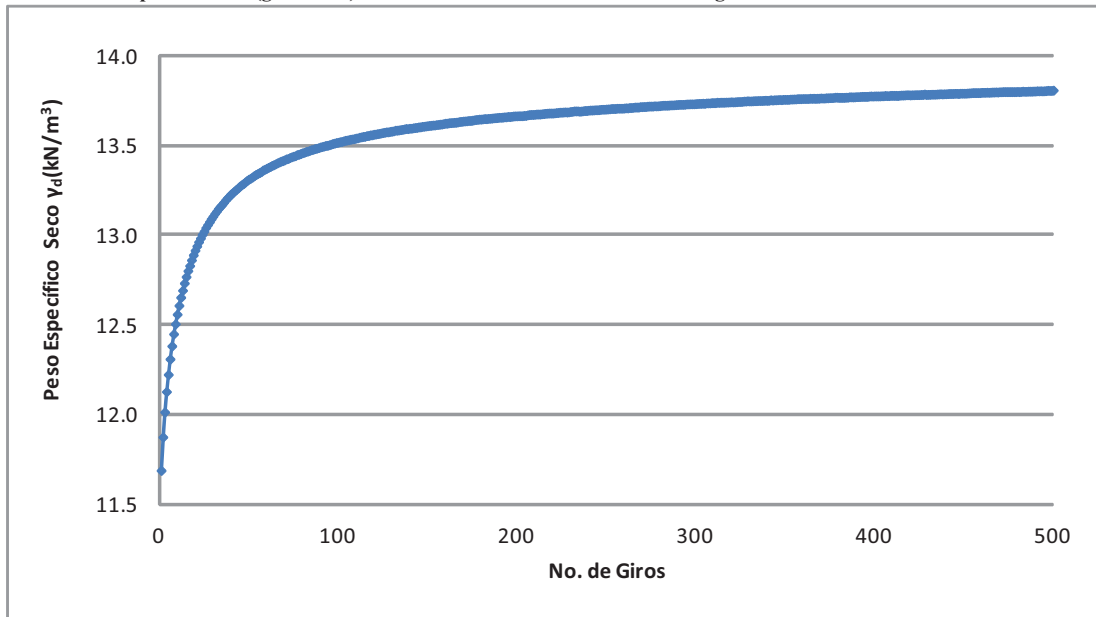
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 111-1</u>	Ensayo No:	<u>111</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.188</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.79</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.50</u>	Humedad (w)	<u>21.3</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>400</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=21\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 111

Fecha: 20111207

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

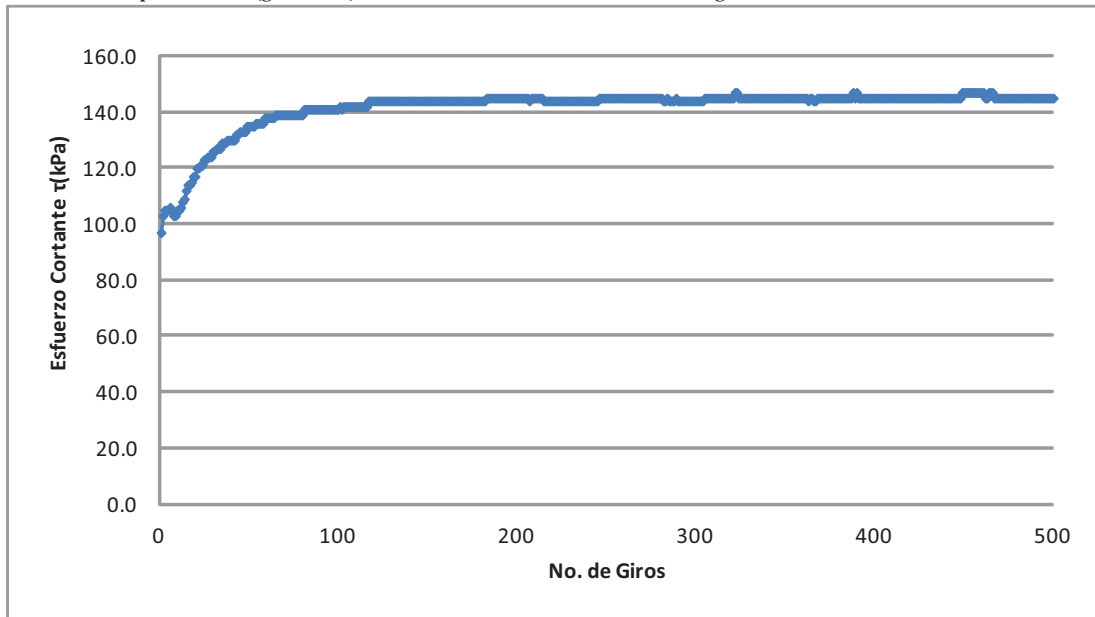
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 111-1</u>	Ensayo No:	<u>111</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.188</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.79</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.50</u>	Humedad (w)	<u>21.3</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>400</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=21\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 112

Fecha: 20111207

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

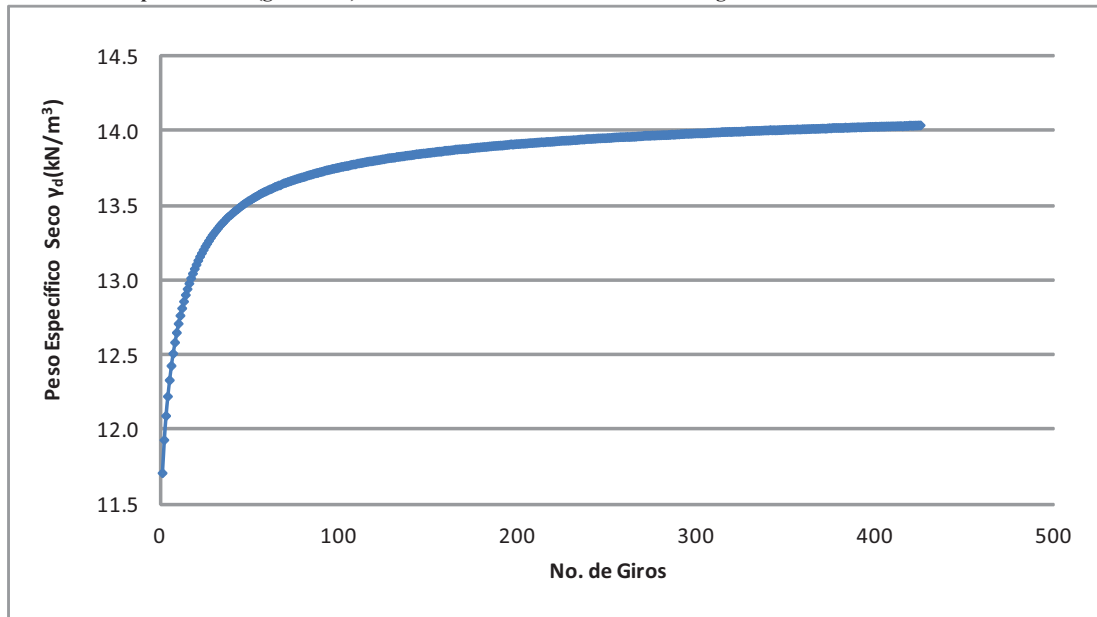
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 112-1</u>	Ensayo No:	<u>112</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.645</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.00</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.00</u>	Humedad (w)	<u>23.4</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>400</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 112

Fecha: 20111207

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

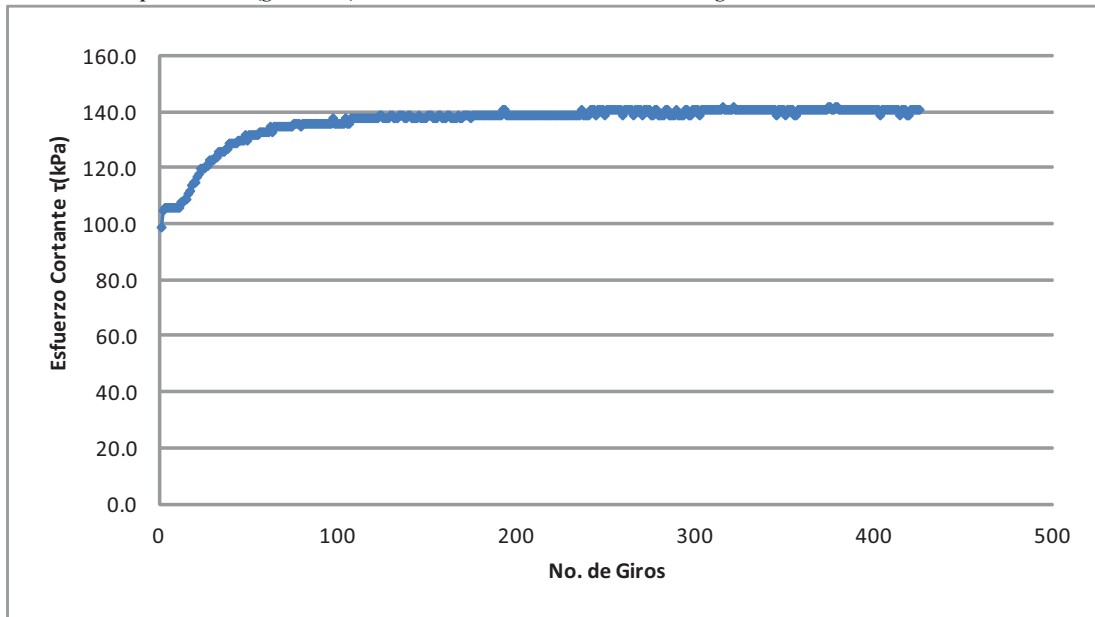
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 112-1</u>	Ensayo No:	<u>112</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.645</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.00</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.00</u>	Humedad (w)	<u>23.4</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>400</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 113

Fecha: 20111207

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

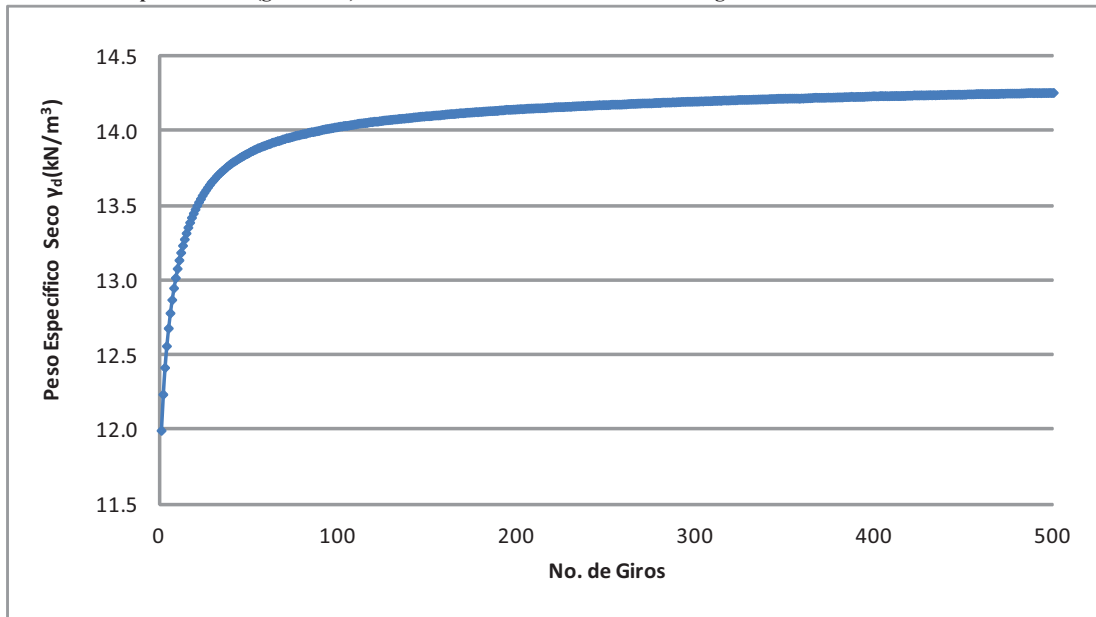
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 113-1</u>	Ensayo No:	<u>113</u>
Diámetro del molde:	<u>1.000</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.059</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.29</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2299.00</u>	Humedad (w)	<u>25.2</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>400</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 113

Fecha: 20111207

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

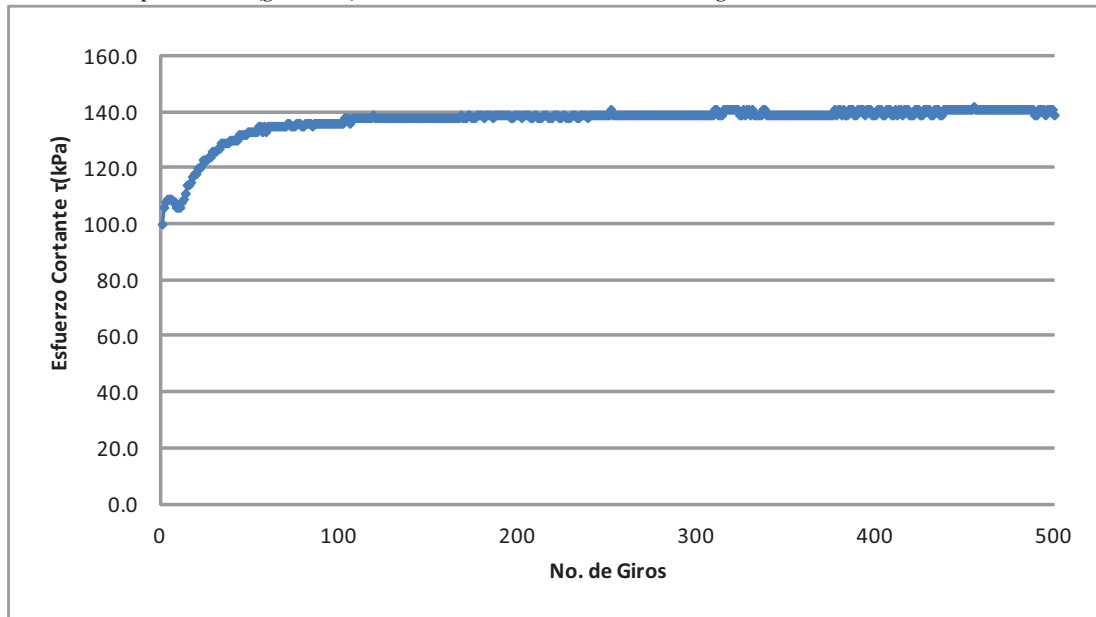
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 113-1</u>	Ensayo No:	<u>113</u>
Diámetro del molde:	<u>1.000</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.059</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.29</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2299.00</u>	Humedad (w)	<u>25.2</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>400</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 114

Fecha: 20111207

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

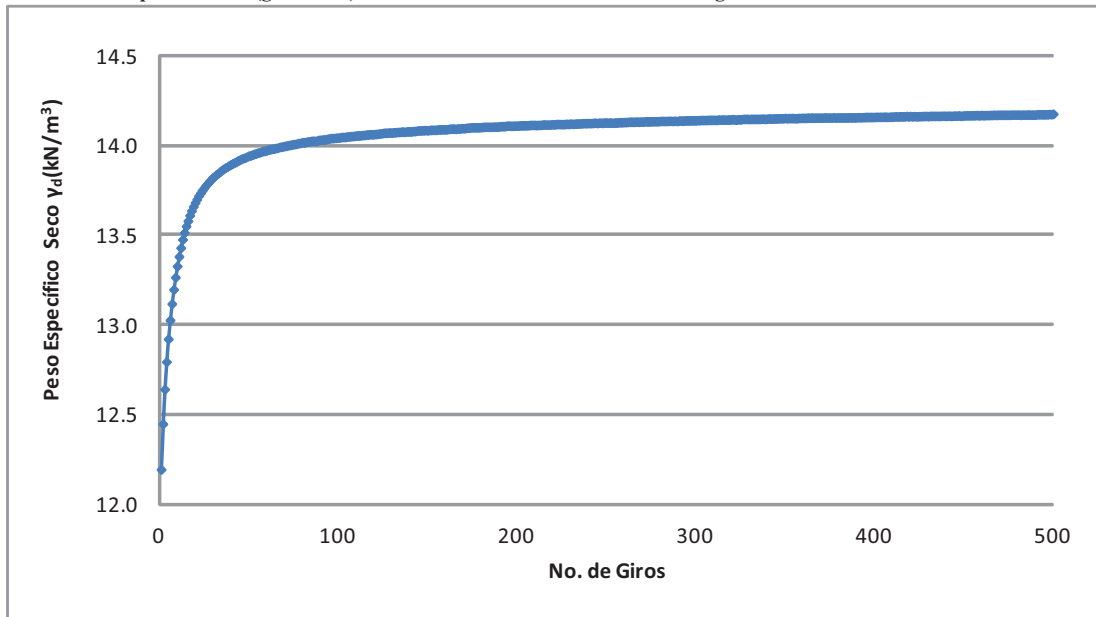
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 114-1	Ensayo No:	114
Diámetro del molde:	1.000 cm	Altura espécimen:	15.995		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.15 kN/m ³	Peso muestra (g)	2299.00	Humedad (w)	26.99

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	400	Ángulo de giro (grados) =	1.00
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	20	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 114

Fecha: 20111207

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

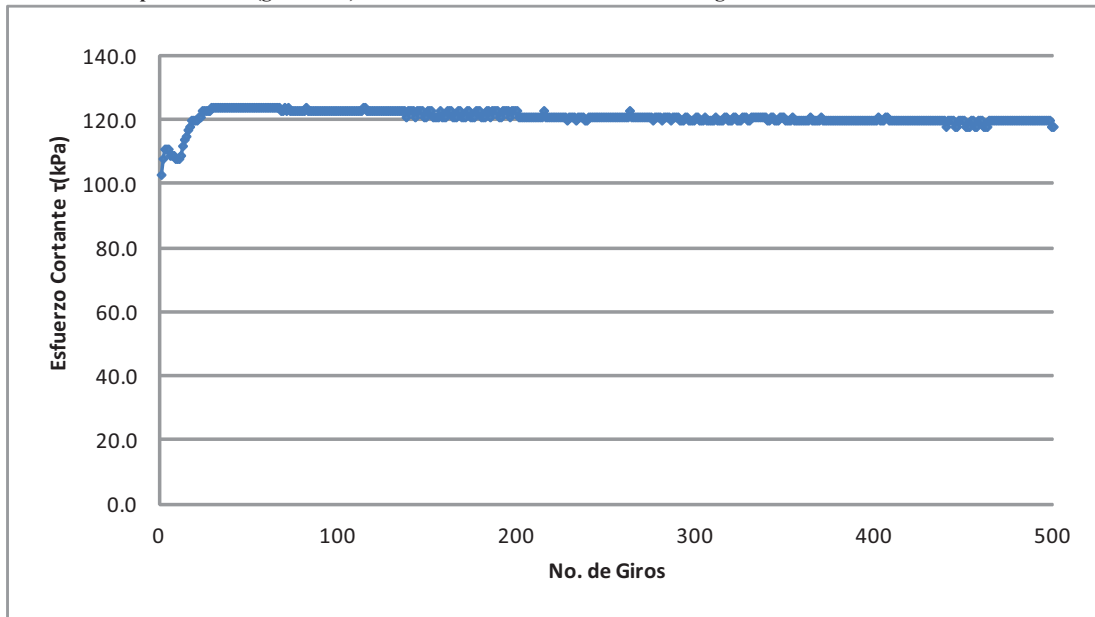
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 114-1</u>	Ensayo No:	<u>114</u>
Diámetro del molde:	<u>1.000</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.995</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.15</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2299.00</u>	Humedad (w)	<u>26.99</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>400</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 115

Fecha: 20111207

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

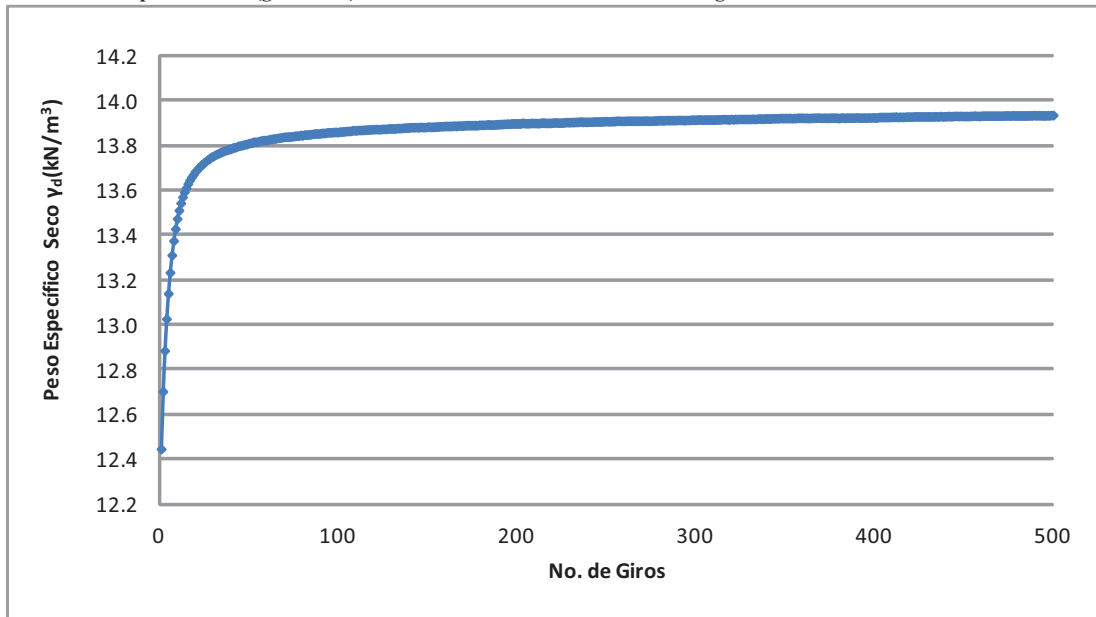
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 115-1</u>	Ensayo No:	<u>115</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.028</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.92</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2299.00</u>	Humedad (w)	<u>28.9</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>400</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=29\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 115

Fecha: 20111207

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

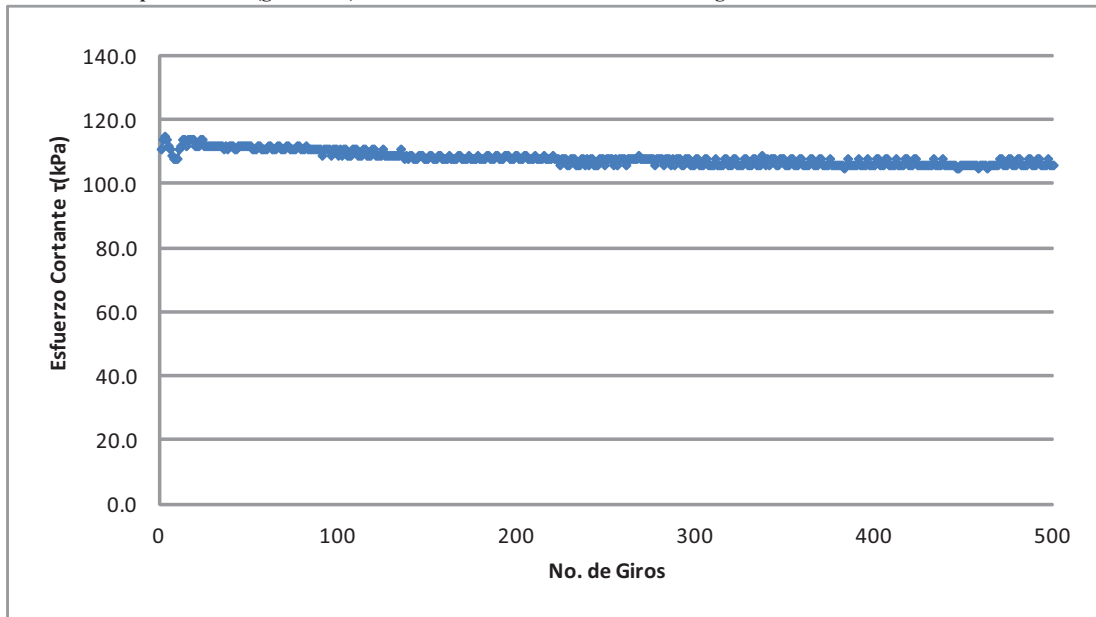
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 115-1	Ensayo No:	115
Diámetro del molde:	0.999 cm	Altura espécimen:	16.028		
Peso volumétrico seco (γ_d)	13.92 kN/m ³	Peso muestra (g)	2299.00	Humedad (w)	28.9

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	400	Ángulo de giro (grados) =	1.00
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	20	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=29\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 116

Fecha: 20111208

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

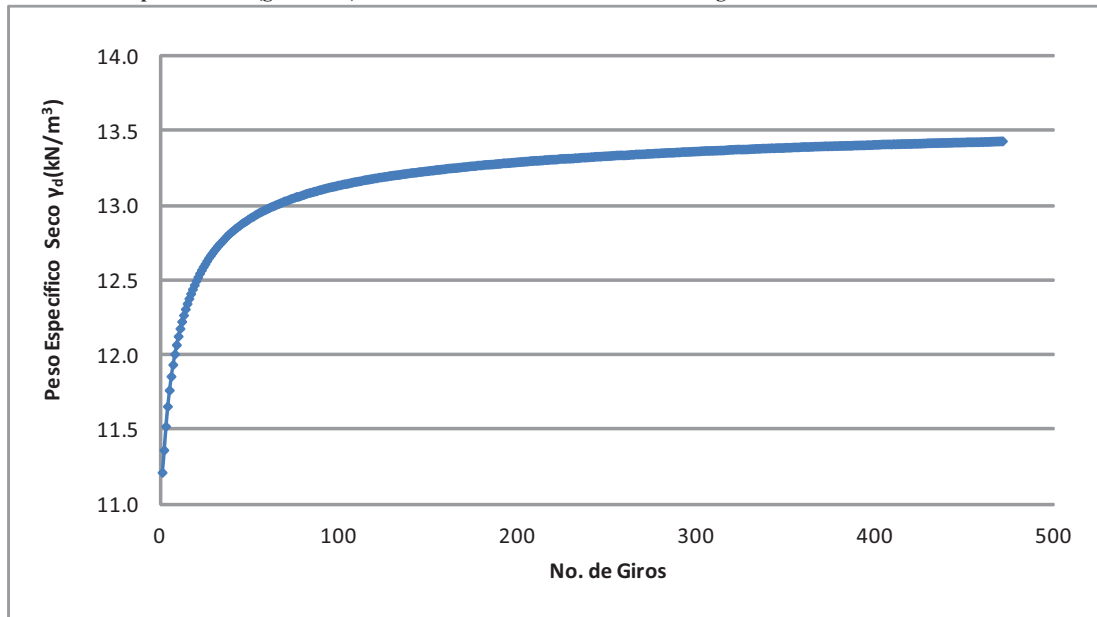
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 116-1</u>	Ensayo No:	<u>116</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.950</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.45</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2293.00</u>	Humedad (w)	<u>18.86</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=19\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 116

Fecha: 20111208

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

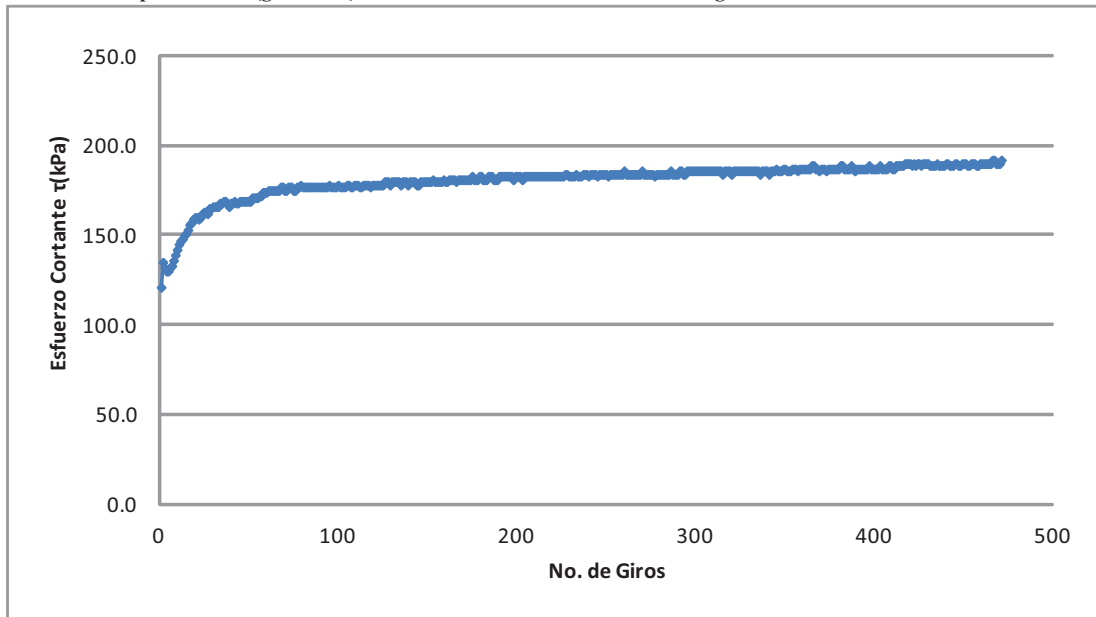
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 116-1</u>	Ensayo No:	<u>116</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.950</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.45</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2293.00</u>	Humedad (w)	<u>18.86</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=19\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 117

Fecha: 20111208

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

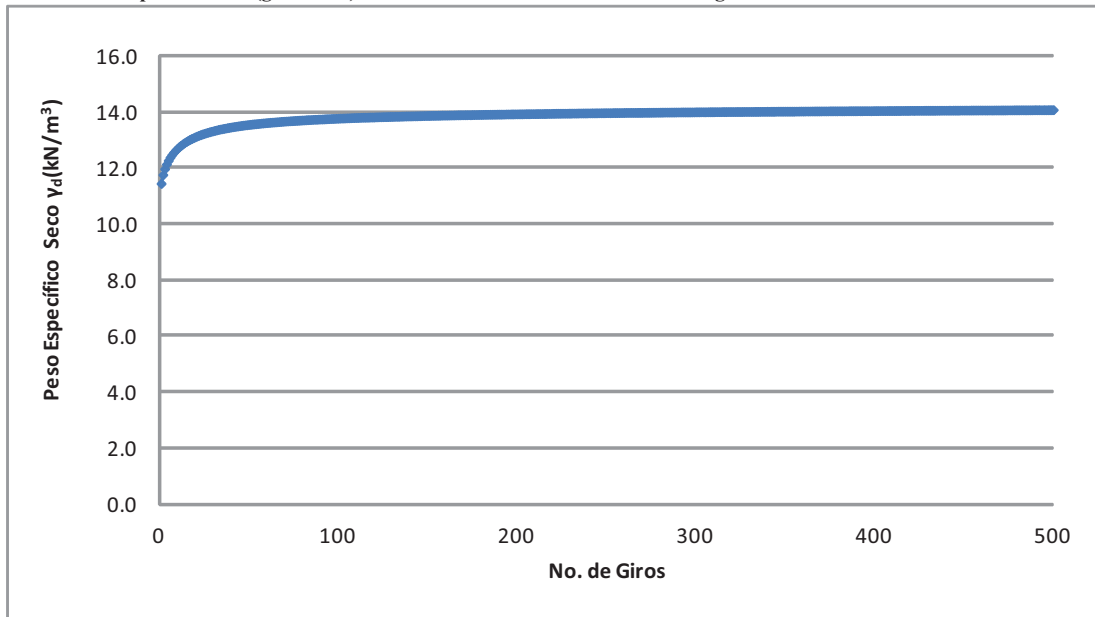
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 117-1</u>	Ensayo No:	<u>117</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.003</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.10</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2299.50</u>	Humedad (w)	<u>20.18</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=21\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 117

Fecha: 20111208

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

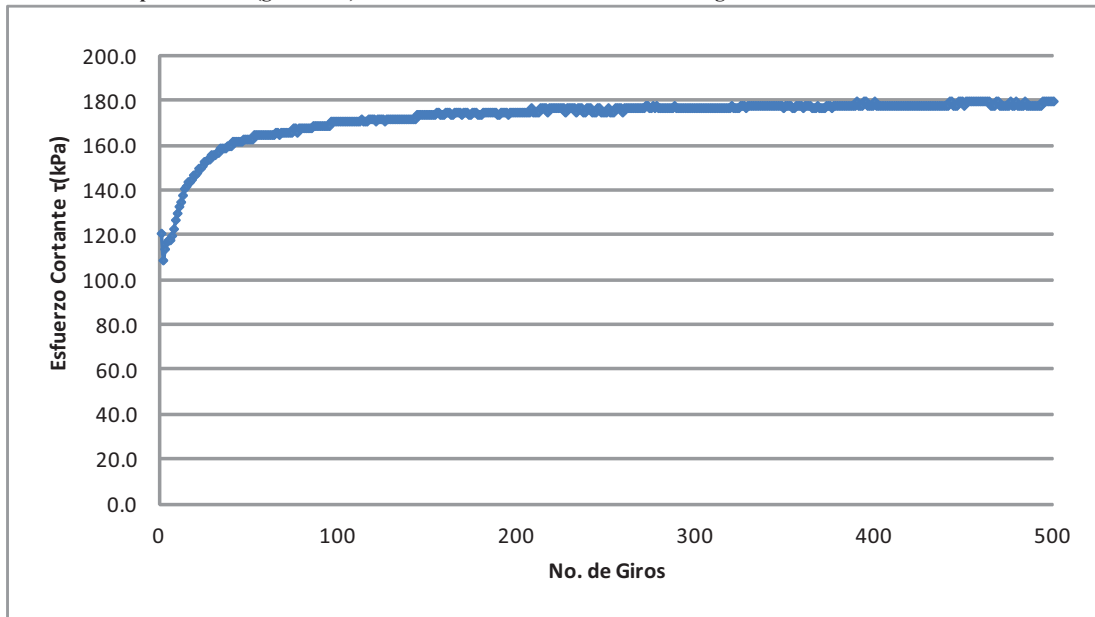
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 117-1</u>	Ensayo No:	<u>117</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.003</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.10</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2299.50</u>	Humedad (w)	<u>20.18</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=21\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 118

Fecha: 20111208

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

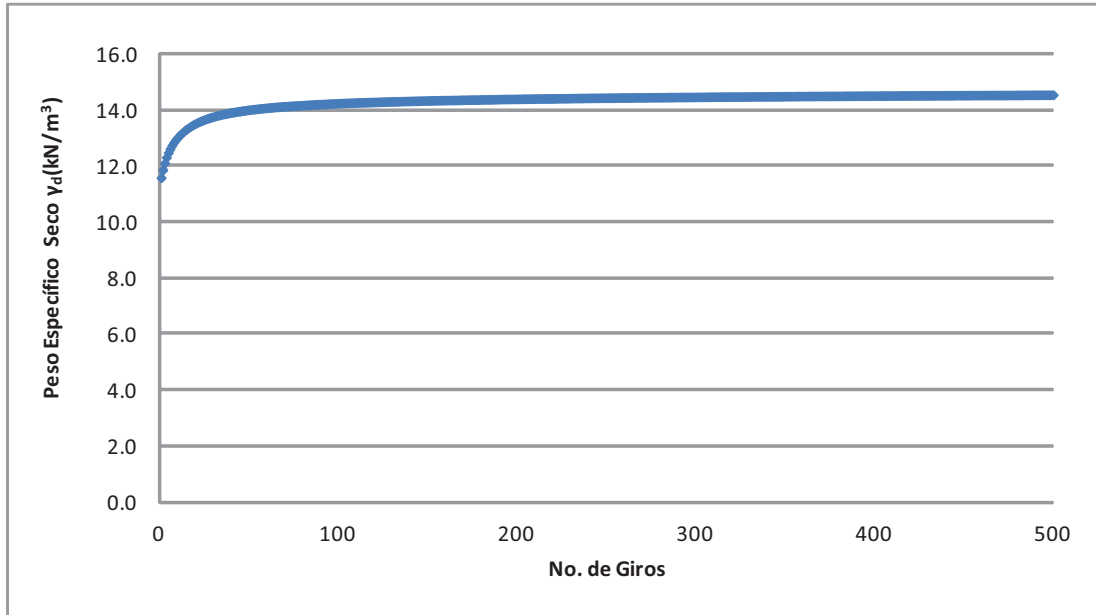
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 118-1	Ensayo No:	118
Diámetro del molde:	1.000 cm	Altura espécimen:	16.182		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.57 kN/m ³	Peso muestra (g)	2298.50	Humedad (w)	21.92

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	500	Ángulo de giro (grados) =	1.00
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	20	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 118

Fecha: 20111208

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

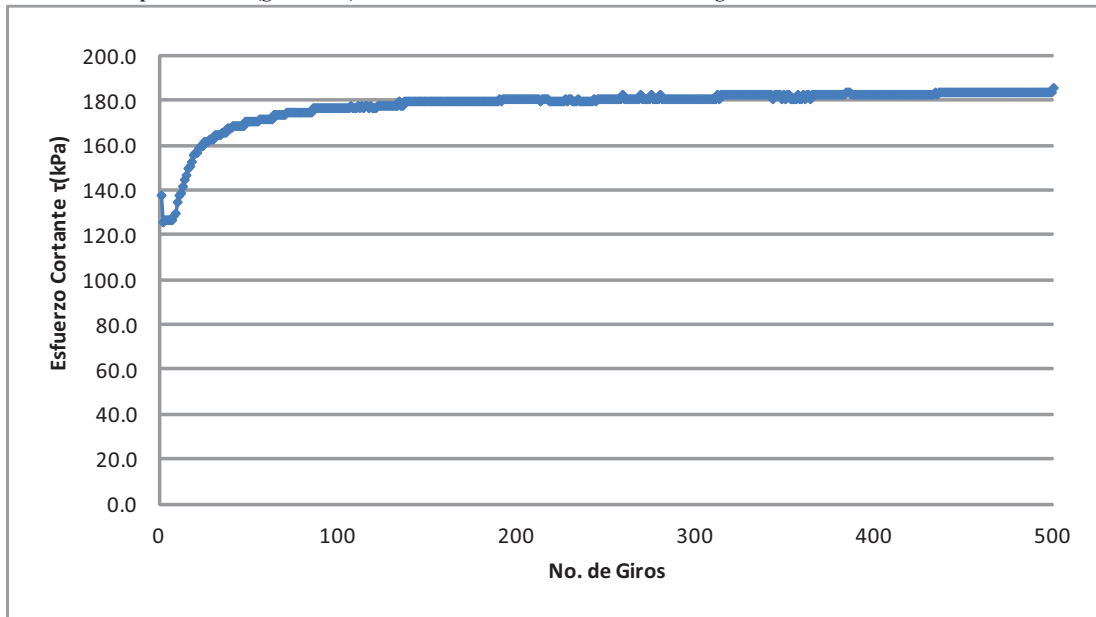
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 118-1</u>	Ensayo No:	<u>118</u>
Diámetro del molde:	<u>1.000</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.182</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.57</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.50</u>	Humedad (w)	<u>21.92</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 119

Fecha: 20111208

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

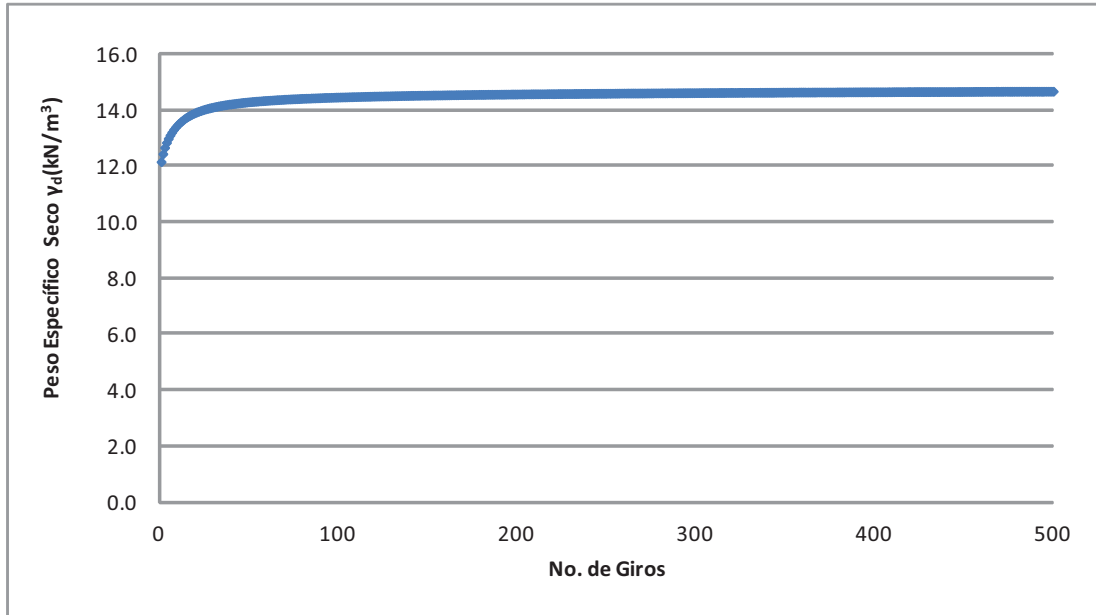
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 119-1</u>	Ensayo No:	<u>119</u>
Diámetro del molde:	<u>1.000</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.813</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.67</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2299.00</u>	Humedad (w)	<u>23.92</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 119

Fecha: 20111208

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

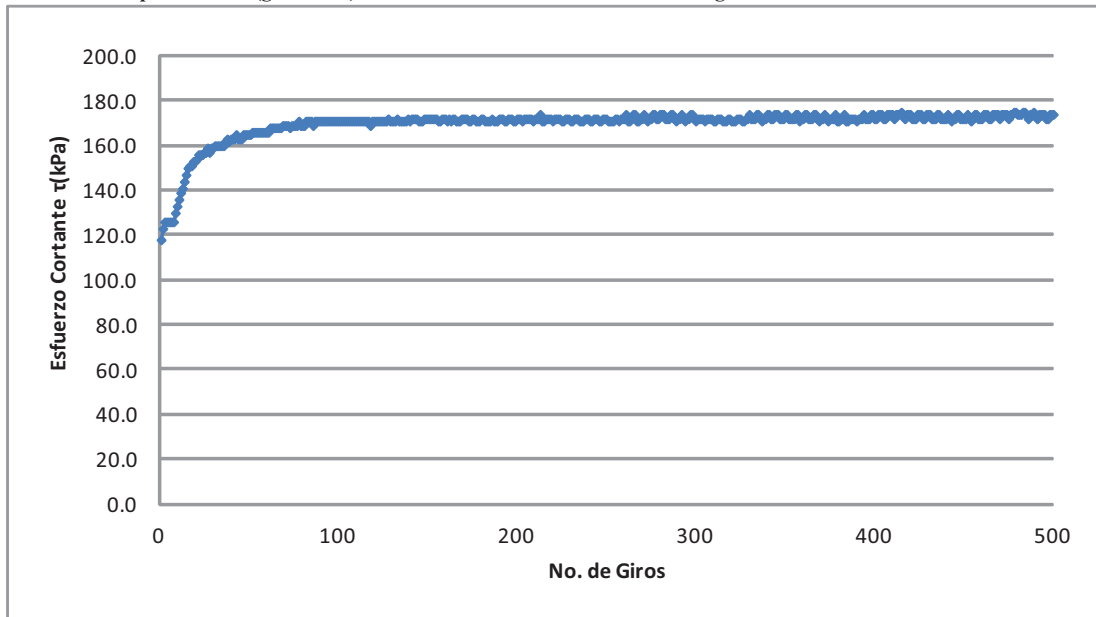
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 119-1</u>	Ensayo No:	<u>119</u>
Diámetro del molde:	<u>1.000</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.813</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.67</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2299.00</u>	Humedad (w)	<u>23.92</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 120

Fecha: 20111208

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

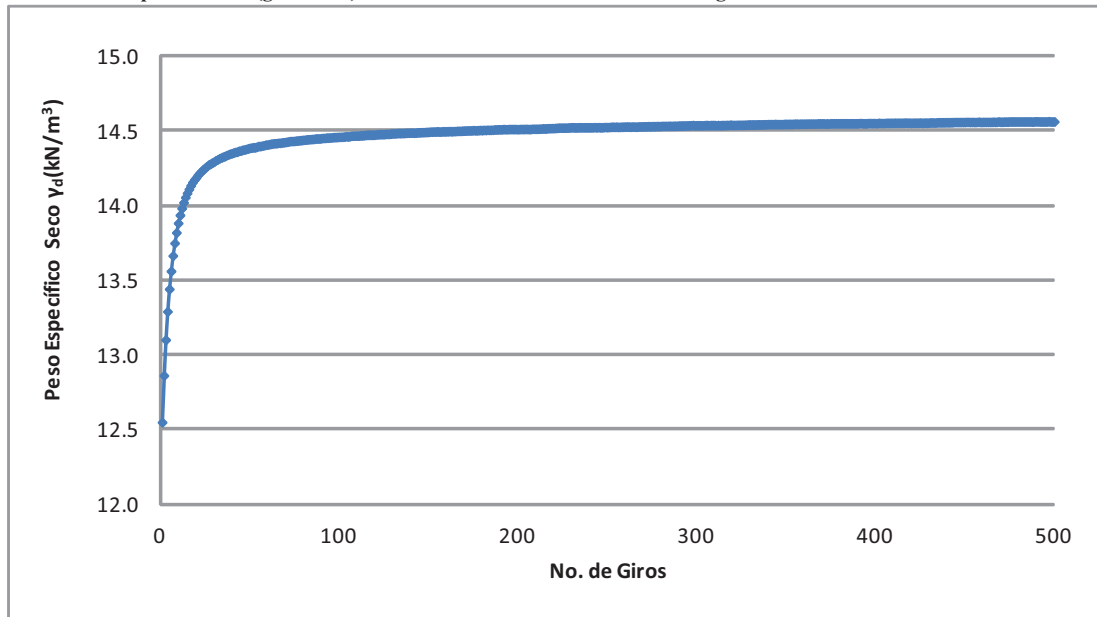
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 120-1	Ensayo No:	120
Diámetro del molde:	0.999 cm	Altura espécimen:	15.764		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.56 kN/m ³	Peso muestra (g)	2300.00	Humedad (w)	25.28

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	500	Ángulo de giro (grados) =	1.00
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	20	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 120

Fecha: 20111208

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

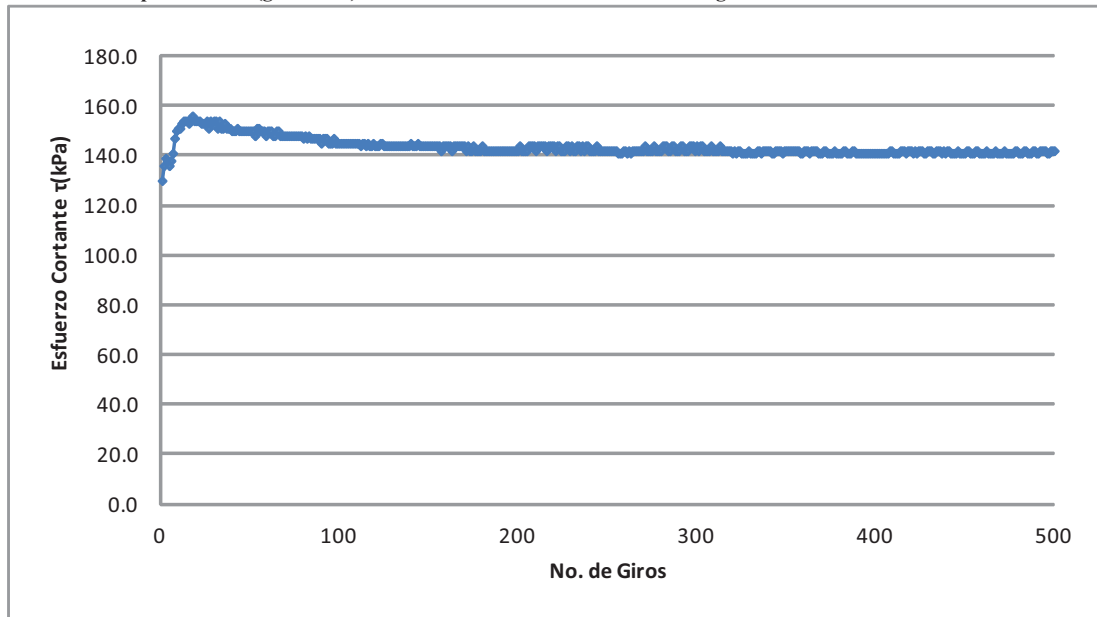
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 120-1	Ensayo No:	120
Diámetro del molde:	0.999 cm	Altura espécimen:	15.764		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.56 kN/m ³	Peso muestra (g)	2300.00	Humedad (w)	25.28

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	500	Ángulo de giro (grados) =	1.00
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	20	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 121

Fecha: 20111208

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

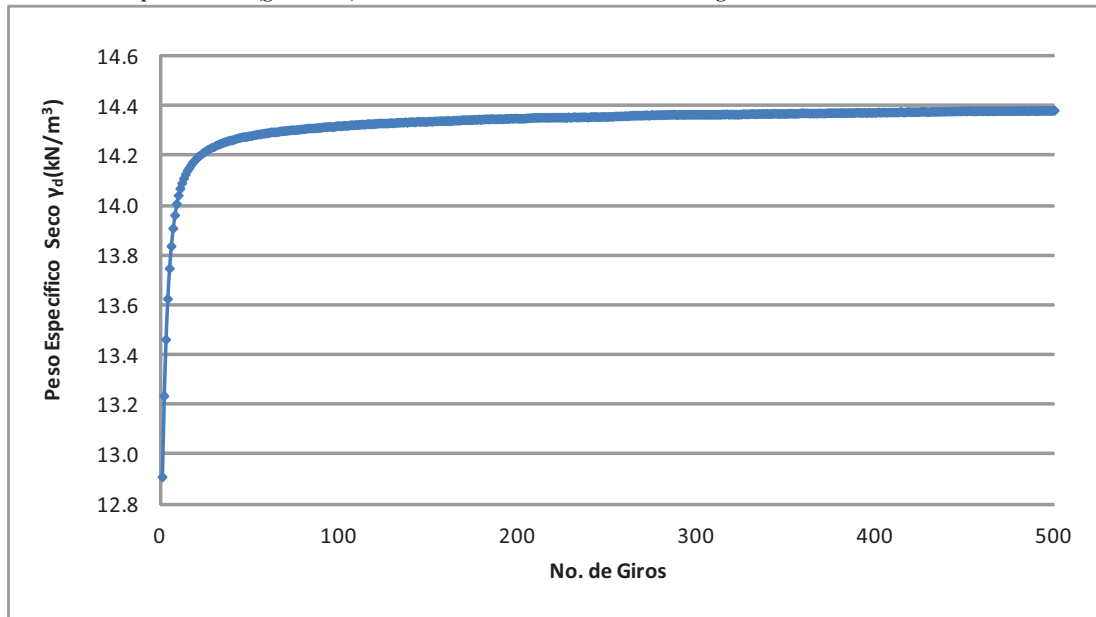
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 121-1</u>	Ensayo No:	<u>121</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.915</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.27</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2300.00</u>	Humedad (w)	<u>26.7</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=29\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 121

Fecha: 20111208

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

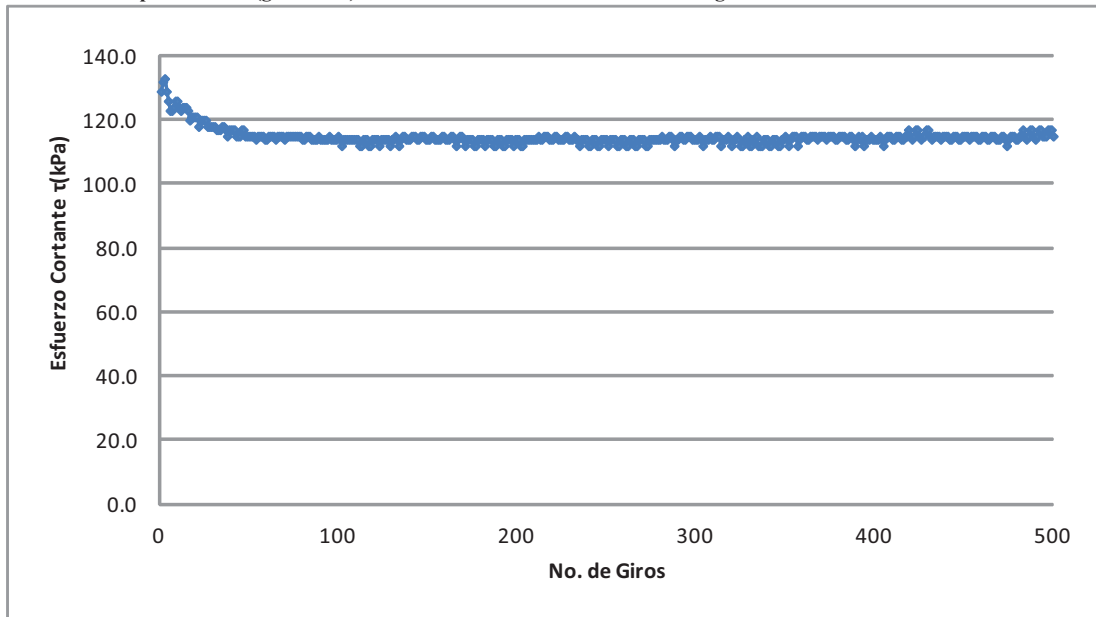
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 121-1	Ensayo No:	121
Diámetro del molde:	0.999 cm	Altura espécimen:	15.915		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.27 kN/m ³	Peso muestra (g)	2300.00	Humedad (w)	26.7

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	500	Ángulo de giro (grados) =	1.00
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	20	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=29\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 122

Fecha: 20111208

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

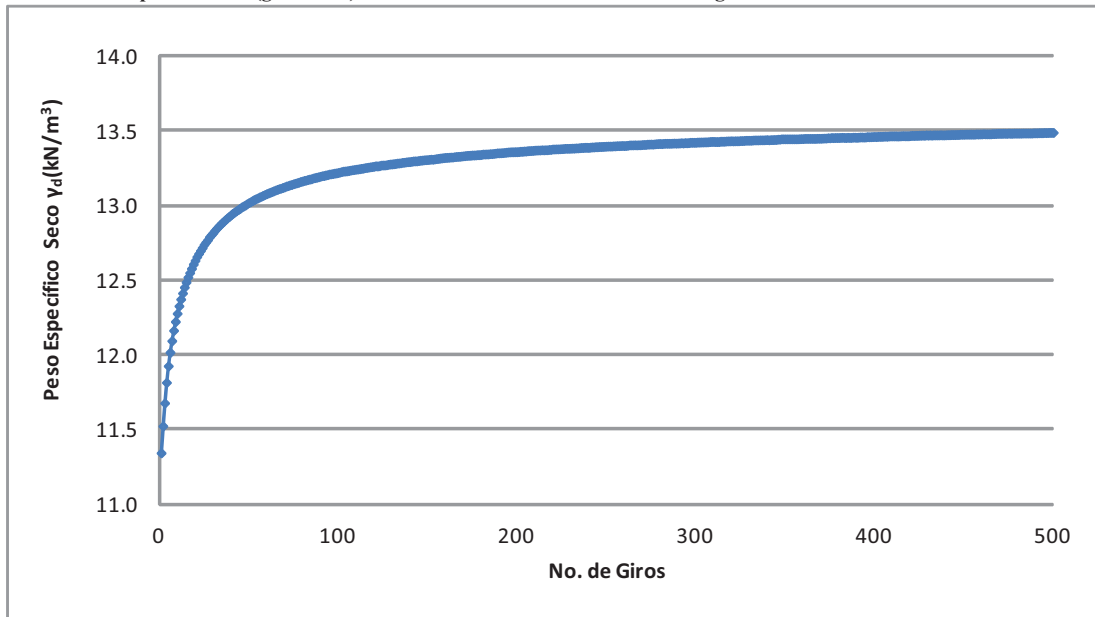
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 122-1	Ensayo No:	122
Diámetro del molde:	0.999 cm	Altura espécimen:	18.405		
Peso volumétrico seco (γ_d)	13.50 kN/m ³	Peso muestra (g)	2293.00	Humedad (w)	15.48

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	600	Ángulo de giro (grados) =	1.00
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	20	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=17\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 122

Fecha: 20111208

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

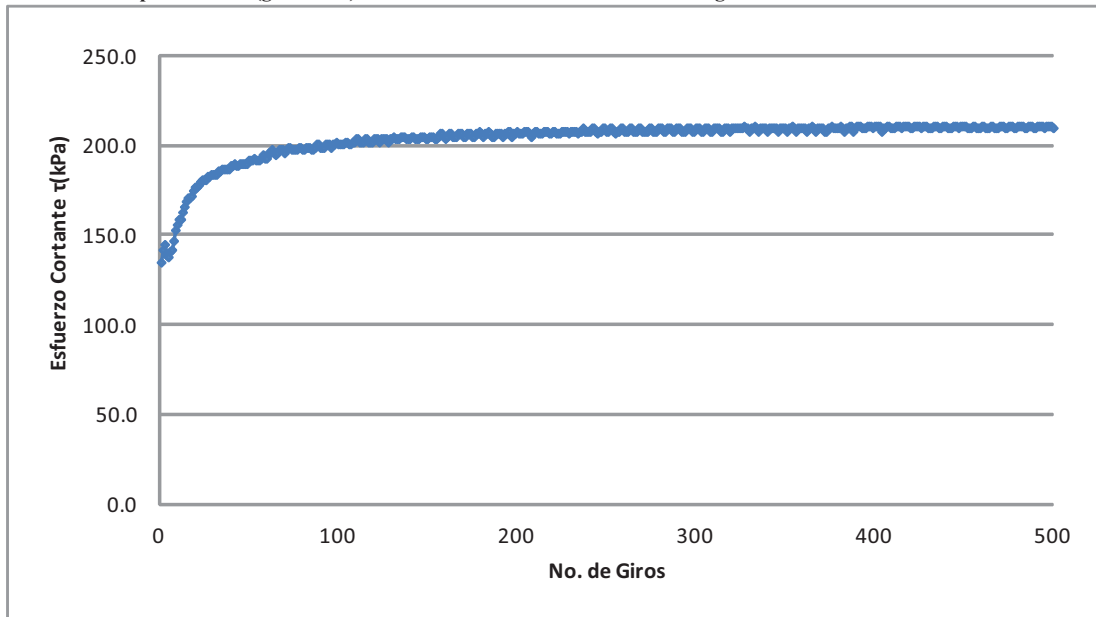
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 122-1</u>	Ensayo No:	<u>122</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>18.405</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.50</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2293.00</u>	Humedad (w)	<u>15.48</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=17\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 123

Fecha: 20111208

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

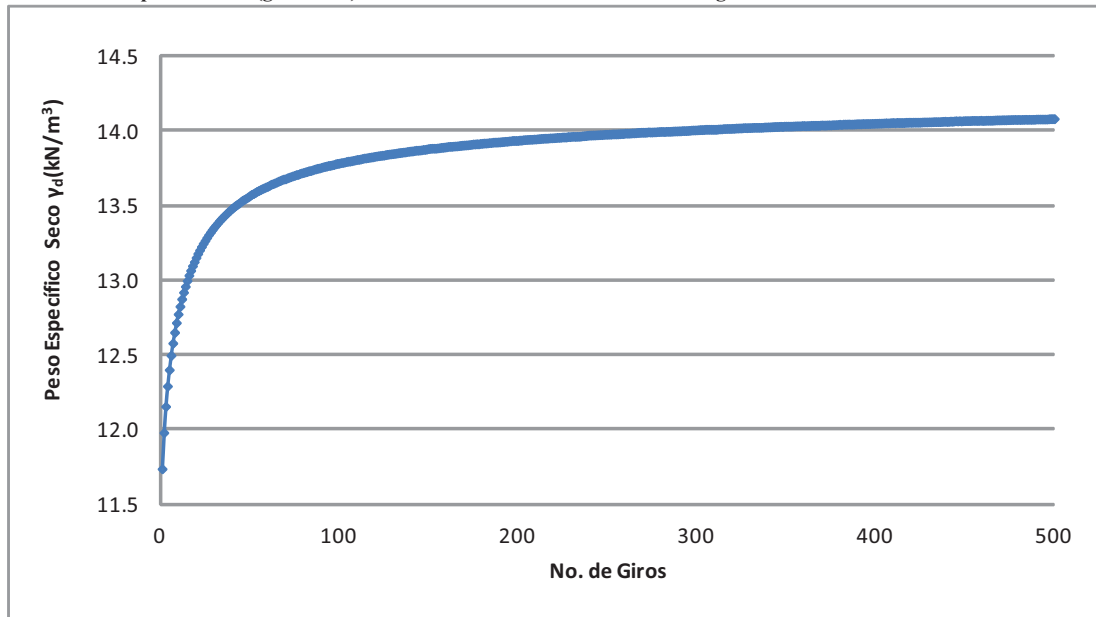
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 123-1	Ensayo No:	123
Diámetro del molde:	0.998 cm	Altura espécimen:	17.361		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.11 kN/m ³	Peso muestra (g)	2298.00	Humedad (w)	17.54

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	600	Ángulo de giro (grados) =	1.00
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	20	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=19\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 123

Fecha: 20111208

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

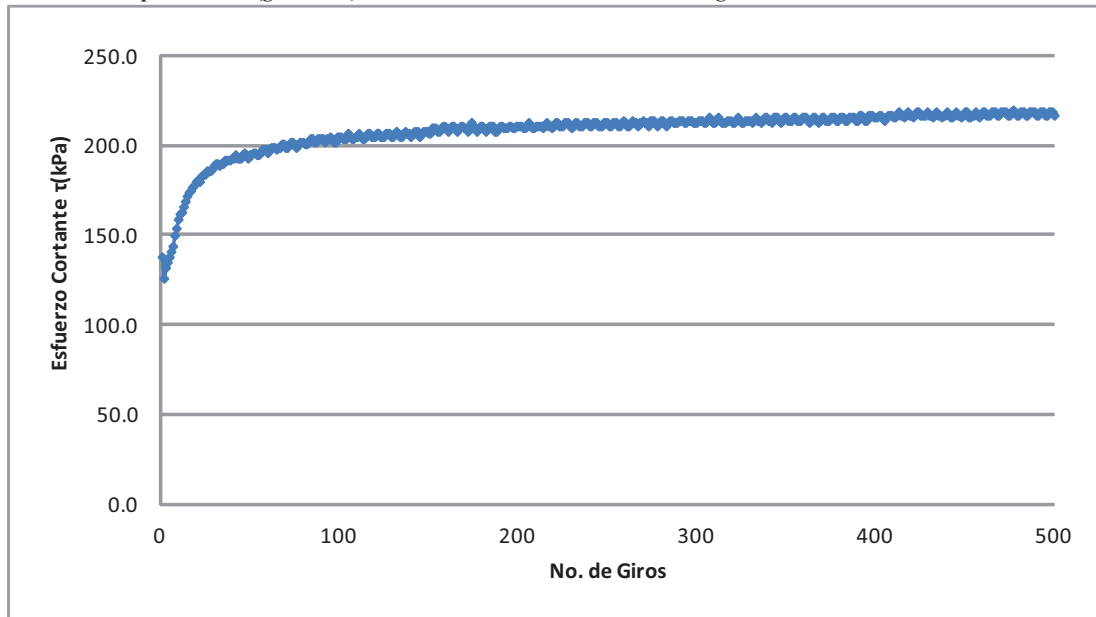
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 123-1</u>	Ensayo No:	<u>123</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.361</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.11</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.00</u>	Humedad (w)	<u>17.54</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=19\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 124

Fecha: 20111208

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

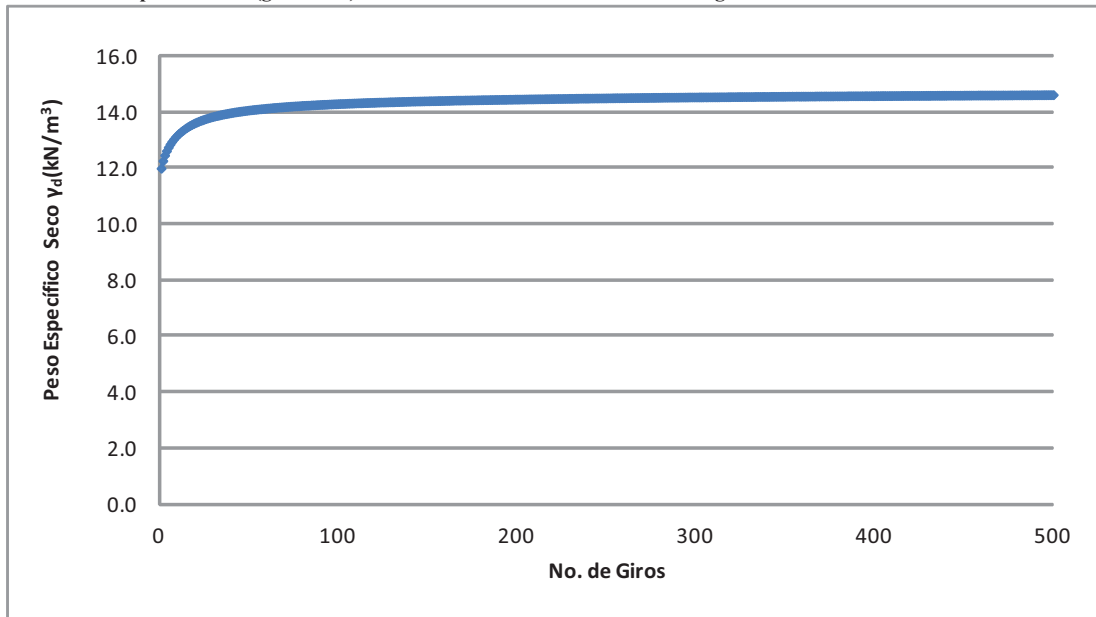
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 124-1</u>	Ensayo No:	<u>124</u>
Diámetro del molde:	<u>1.000</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.453</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.60</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2294.50</u>	Humedad (w)	<u>19.46</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=21\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 124

Fecha: 20111208

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

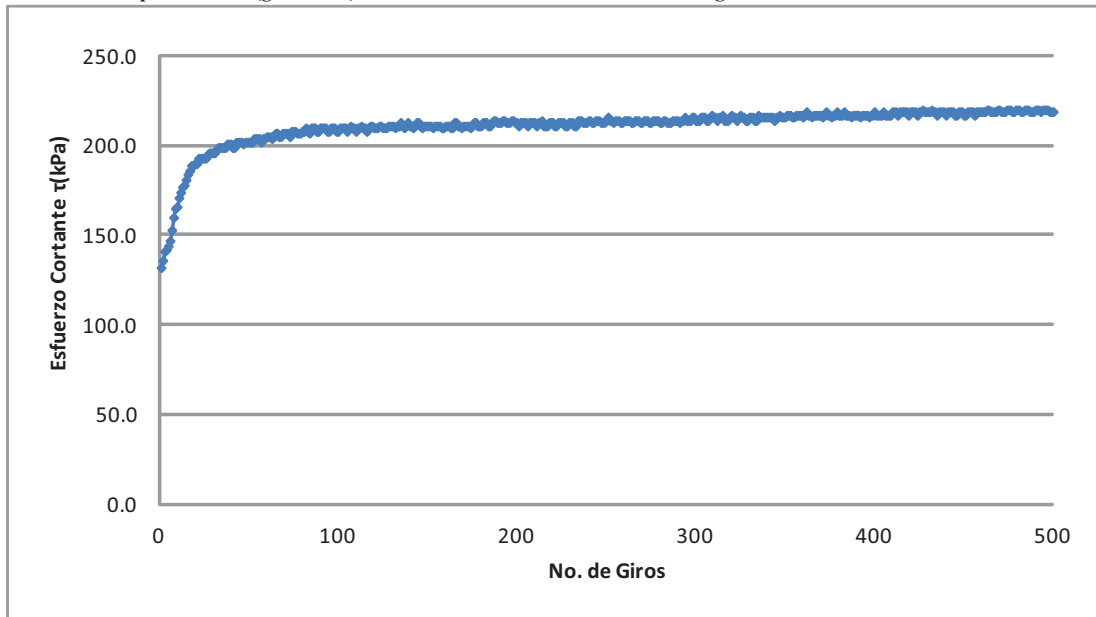
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 124-1</u>	Ensayo No:	<u>124</u>
Diámetro del molde:	<u>1.000</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.453</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.60</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2294.50</u>	Humedad (w)	<u>19.46</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=21\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 125

Fecha: 20111209

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

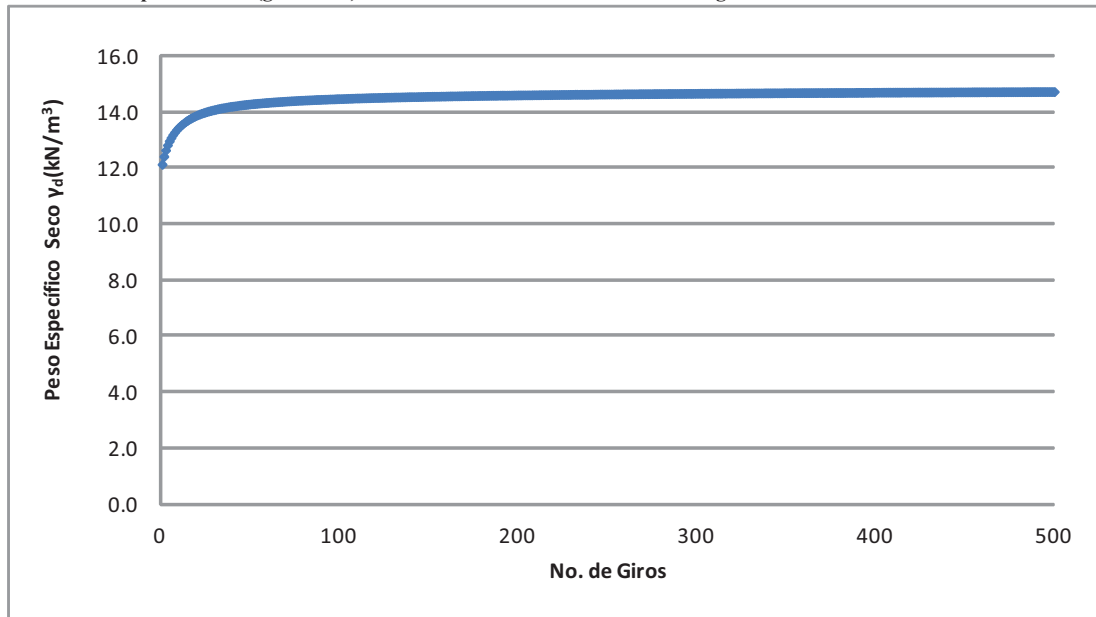
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 125-1	Ensayo No:	125
Diámetro del molde:	1.000 cm	Altura espécimen:	15.877		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.74 kN/m ³	Peso muestra (g)	2298.00	Humedad (w)	22.73

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	600	Ángulo de giro (grados) =	1.00
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	20	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 125

Fecha: 20111209

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

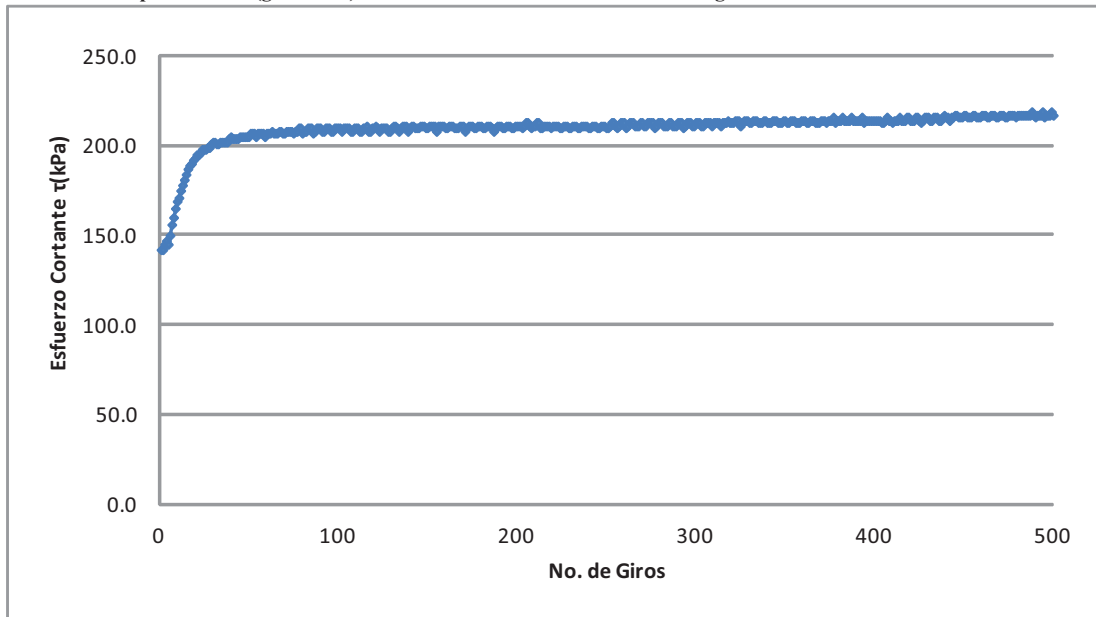
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 125-1</u>	Ensayo No:	<u>125</u>
Diámetro del molde:	<u>1.000</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.877</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.74</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.00</u>	Humedad (w)	<u>22.73</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 126

Fecha: 20111209

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

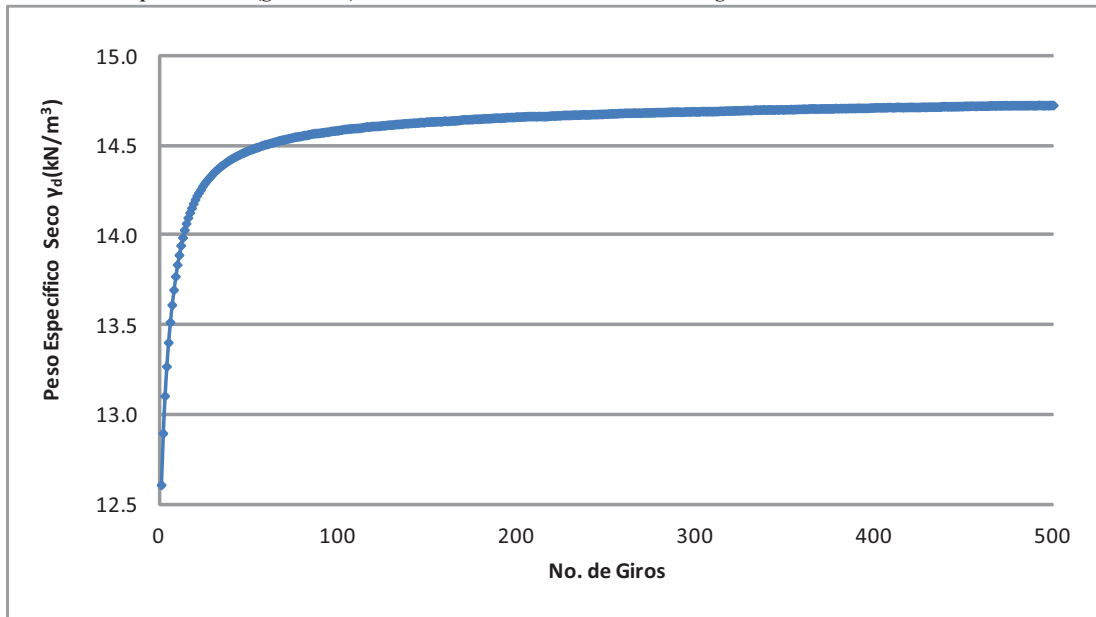
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 126-1</u>	Ensayo No:	<u>126</u>
Diámetro del molde:	<u>1.000</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.628</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.74</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.50</u>	Humedad (w)	<u>24.71</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 126

Fecha: 20111209

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

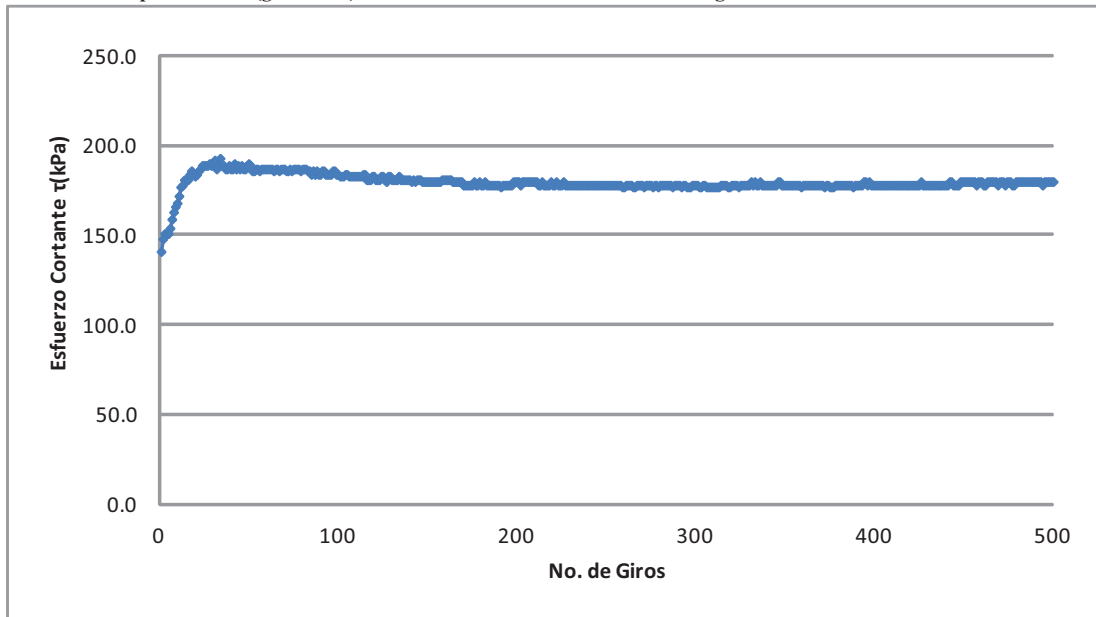
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 126-1</u>	Ensayo No:	<u>126</u>
Diámetro del molde:	<u>1.000</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.628</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.74</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.50</u>	Humedad (w)	<u>24.71</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 127

Fecha: 20111209

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

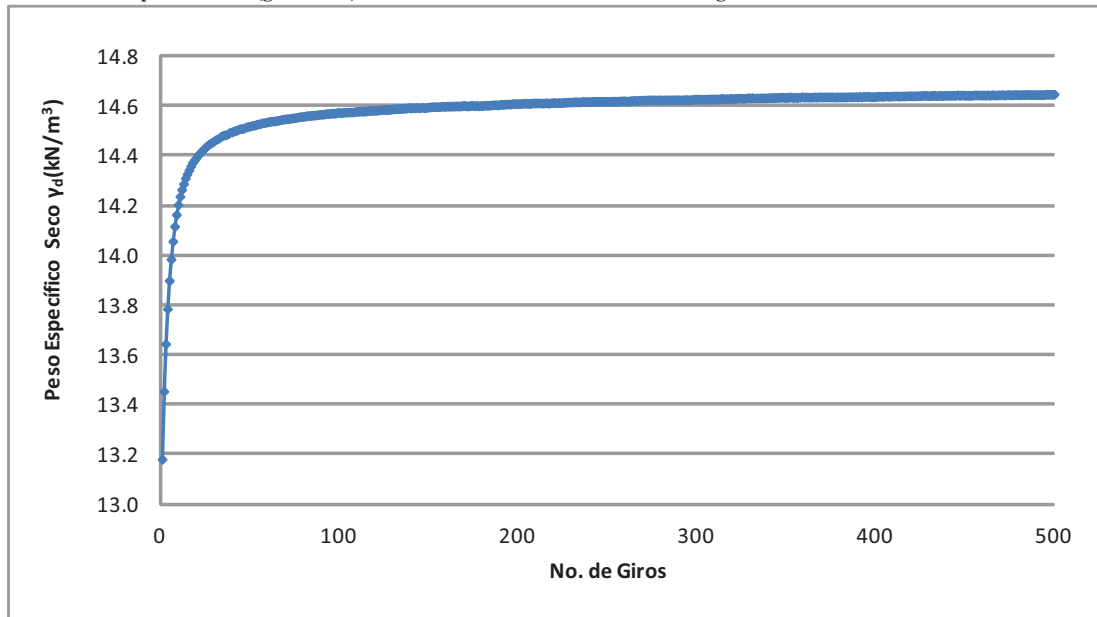
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 127-1</u>	Ensayo No:	<u>127</u>
Diámetro del molde:	<u>0.997</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.655</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.62</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.00</u>	Humedad (w)	<u>26.03</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 127

Fecha: 20111209

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

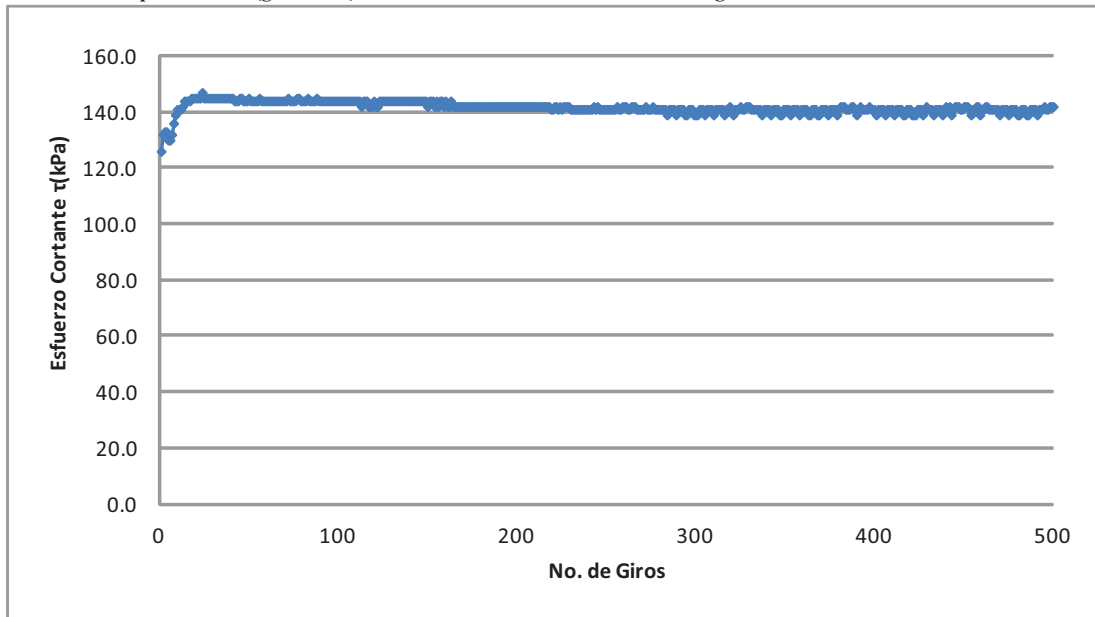
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 127-1	Ensayo No:	127
Diámetro del molde:	0.997 cm	Altura espécimen:	15.655		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.62 kN/m ³	Peso muestra (g)	2298.00	Humedad (w)	26.03

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	600	Ángulo de giro (grados) =	1.00
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	20	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 128

Fecha: 20111216

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

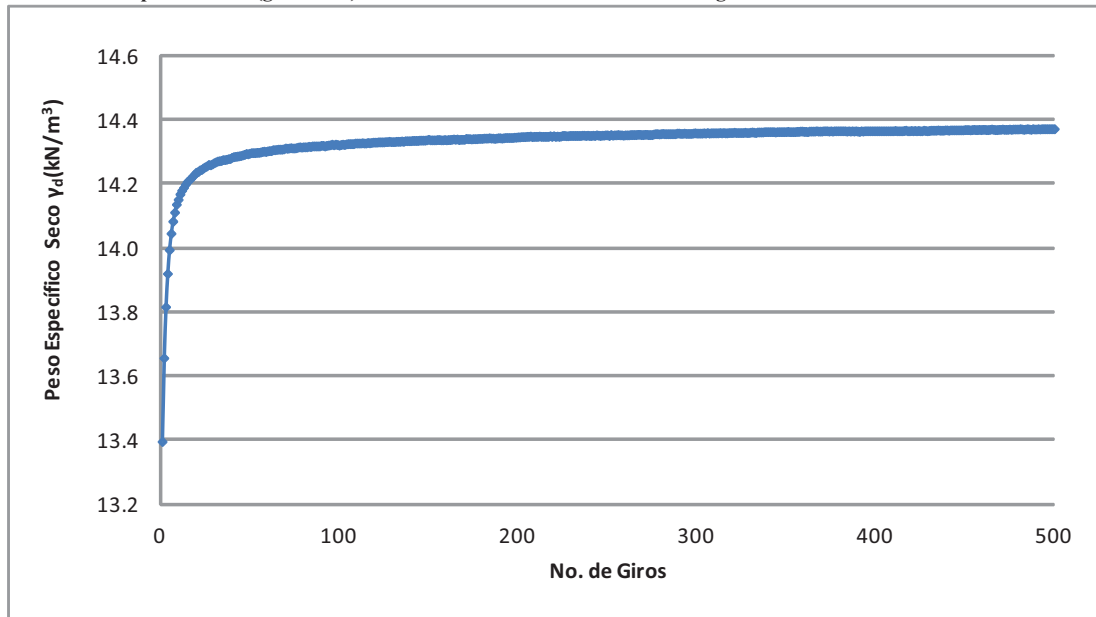
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 128-1</u>	Ensayo No:	<u>128</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.775</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.30</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.50</u>	Humedad (w)	<u>27.68</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=29\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 128

Fecha: 20111216

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

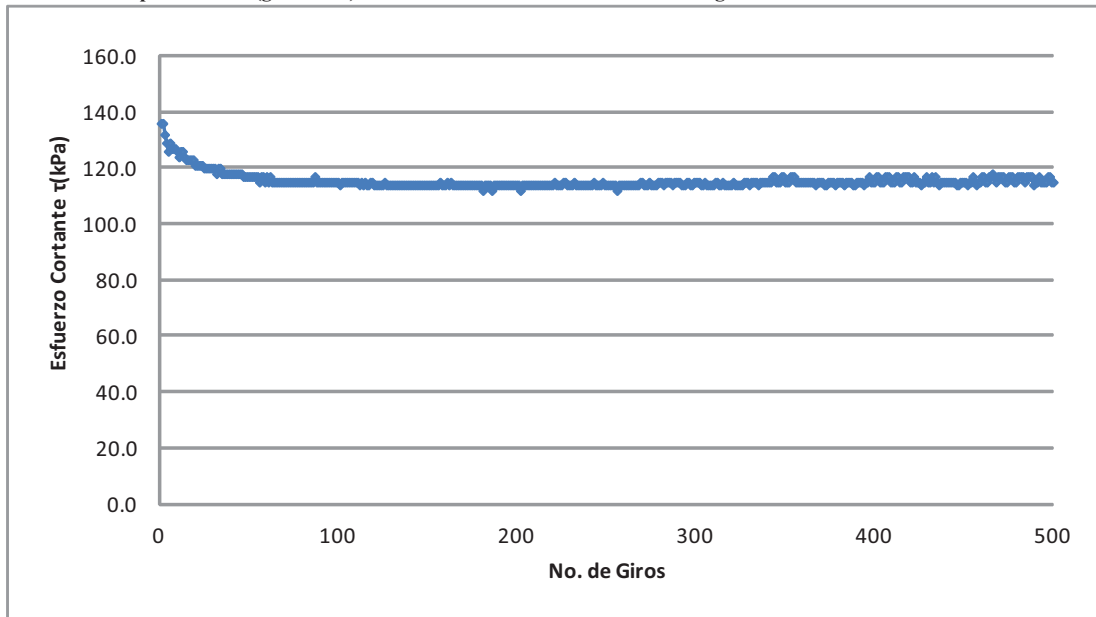
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 128-1</u>	Ensayo No:	<u>128</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.775</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.30</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.50</u>	Humedad (w)	<u>27.68</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=29\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales

ÁNGULO DE GIRO 1.00°,
VELOCIDAD 30 GIROS/MIN,
PRESIÓN VERTICAL: 200, 300,
400, 500 Y 600 kPa, Y NÚMERO
DE GIROS 500.



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 033

Fecha: 20111014

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

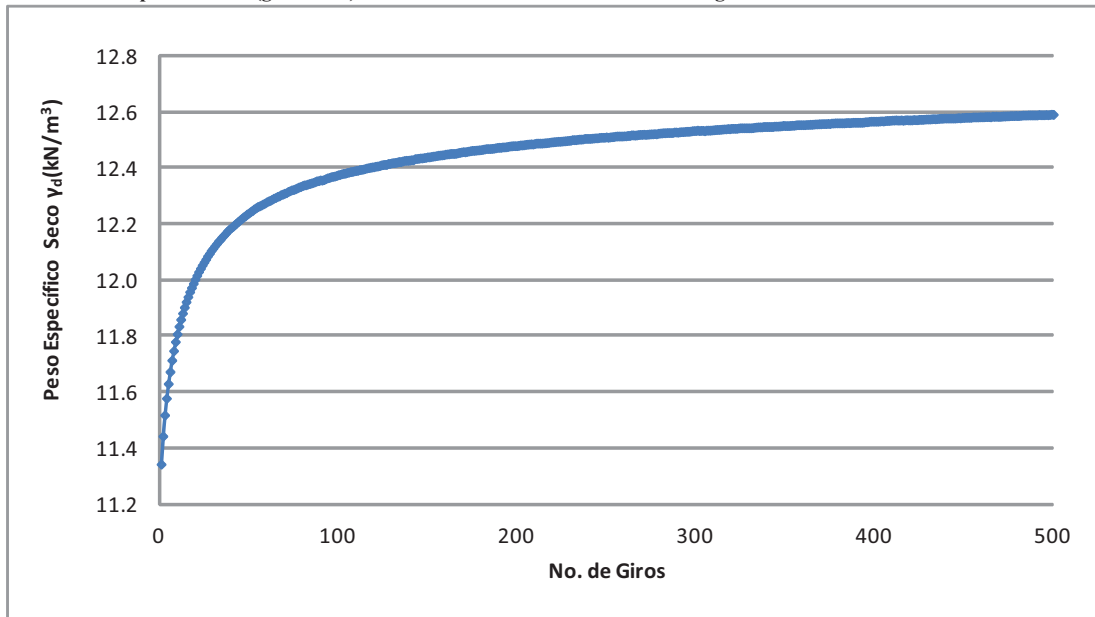
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 033</u>	Ensayo No:	<u>33</u>
Diámetro del molde:	<u>0.996</u> cm	Altura espécimen:	<u>19.050</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>12.63</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.50</u>	Humedad (w)	<u>20.2</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=21\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 033

Fecha: 20111014

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

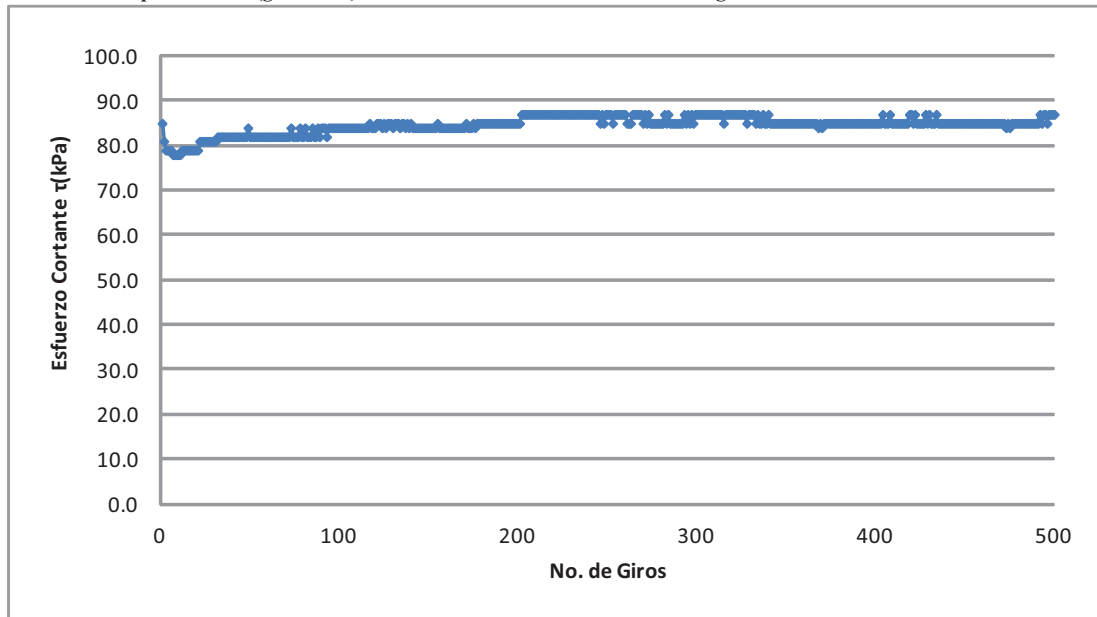
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 033</u>	Ensayo No:	<u>33</u>
Diámetro del molde:	<u>0.996</u> cm	Altura espécimen:	<u>19.050</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>12.63</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.50</u>	Humedad (w)	<u>20.2</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=21\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 034

Fecha: 20111014

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

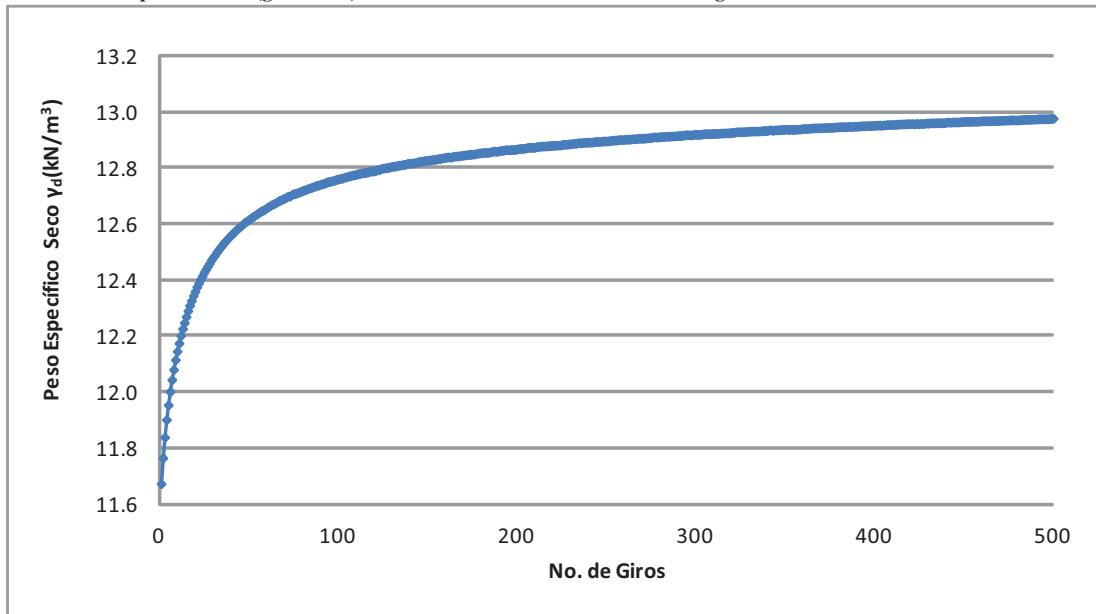
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 034</u>	Ensayo No:	<u>34</u>
Diámetro del molde:	<u>0.996</u> cm	Altura espécimen:	<u>18.185</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>12.99</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.00</u>	Humedad (w)	<u>22.39</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 034

Fecha: 20111014

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

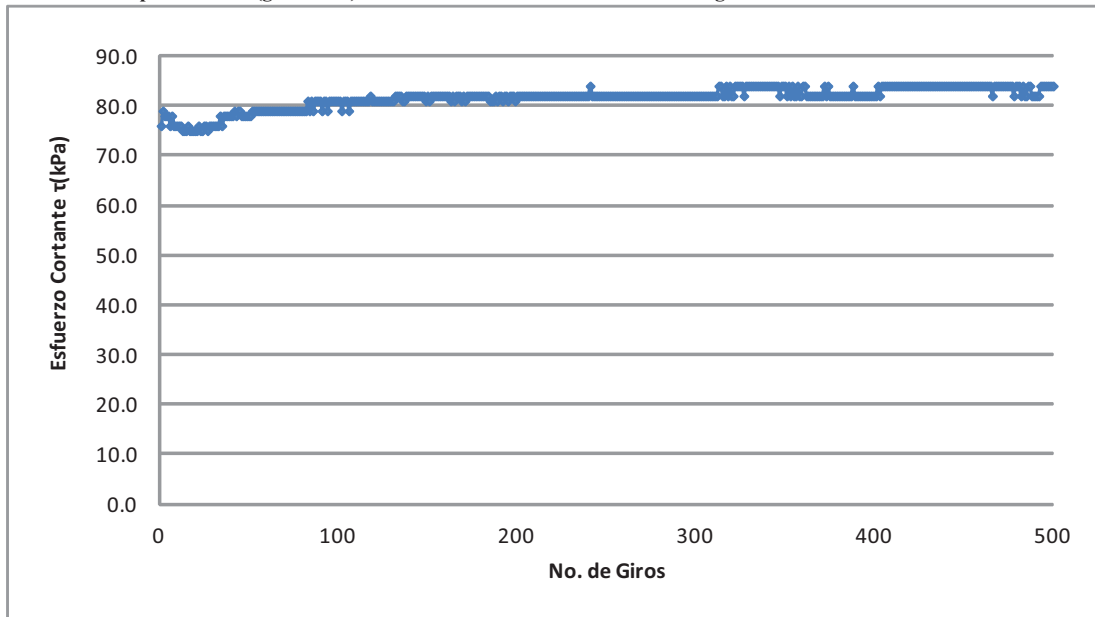
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 034</u>	Ensayo No:	<u>34</u>
Diámetro del molde:	<u>0.996</u> cm	Altura espécimen:	<u>18.185</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>12.99</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.00</u>	Humedad (w)	<u>22.39</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 035

Fecha: 20111014

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

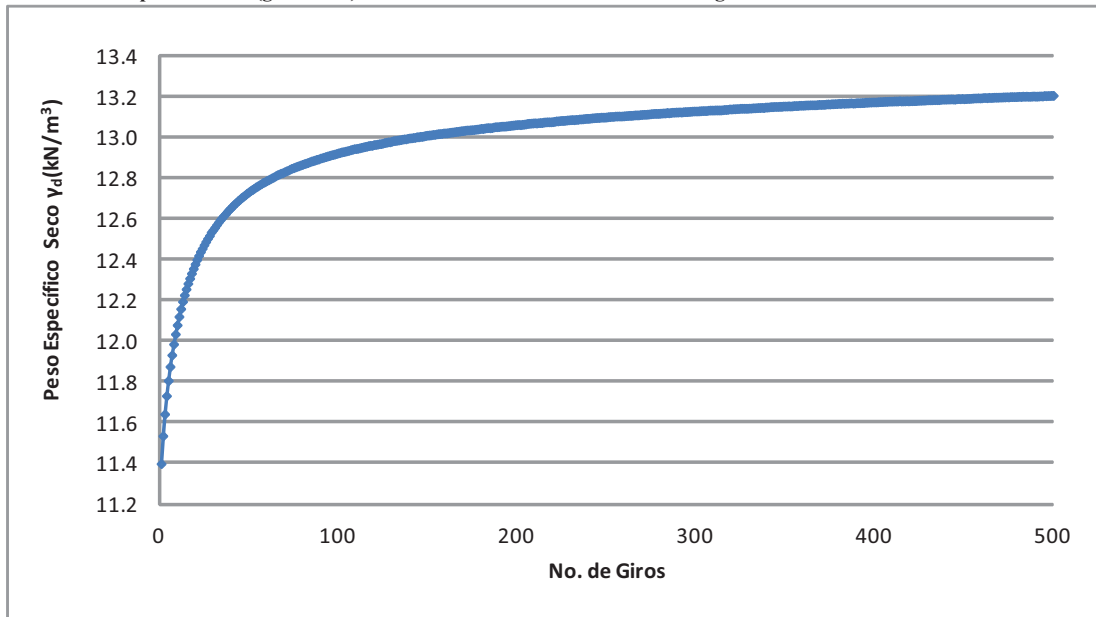
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 035</u>	Ensayo No:	<u>35</u>
Diámetro del molde:	<u>0.996</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.617</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.24</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.00</u>	Humedad (w)	<u>24.15</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 035

Fecha: 20111014

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

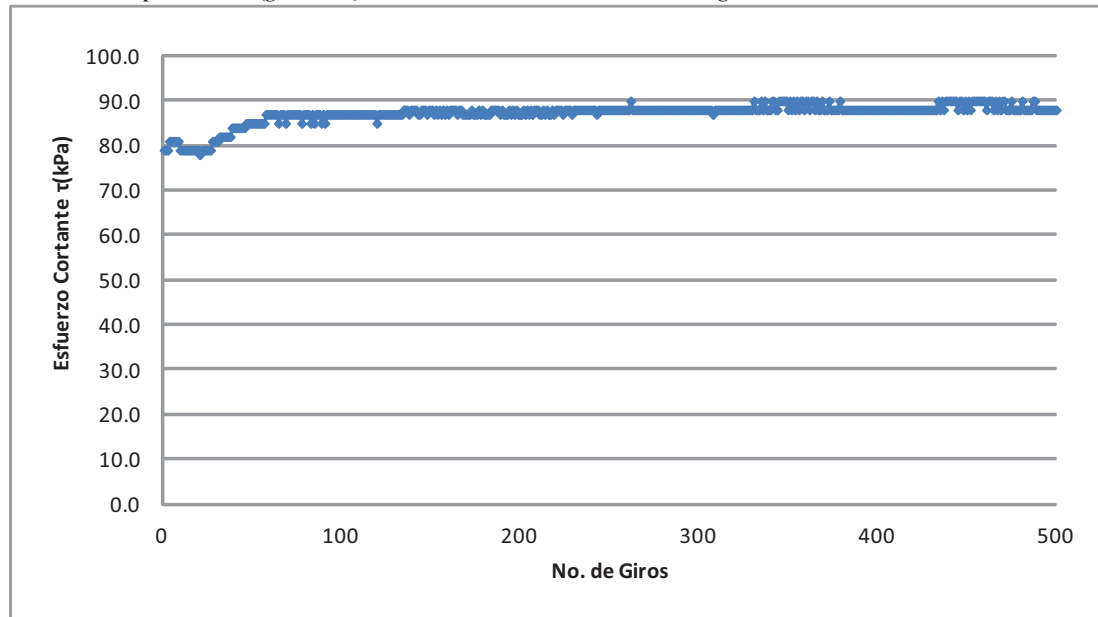
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 035	Ensayo No:	35
Diámetro del molde:	0.996 cm	Altura espécimen:	17.617		
Peso volumétrico seco (γ_d)	13.24 kN/m ³	Peso muestra (g)	2298.00	Humedad (w)	24.15

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	200	Ángulo de giro (grados) =	1.00
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	30	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 036

Fecha: 20111014

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

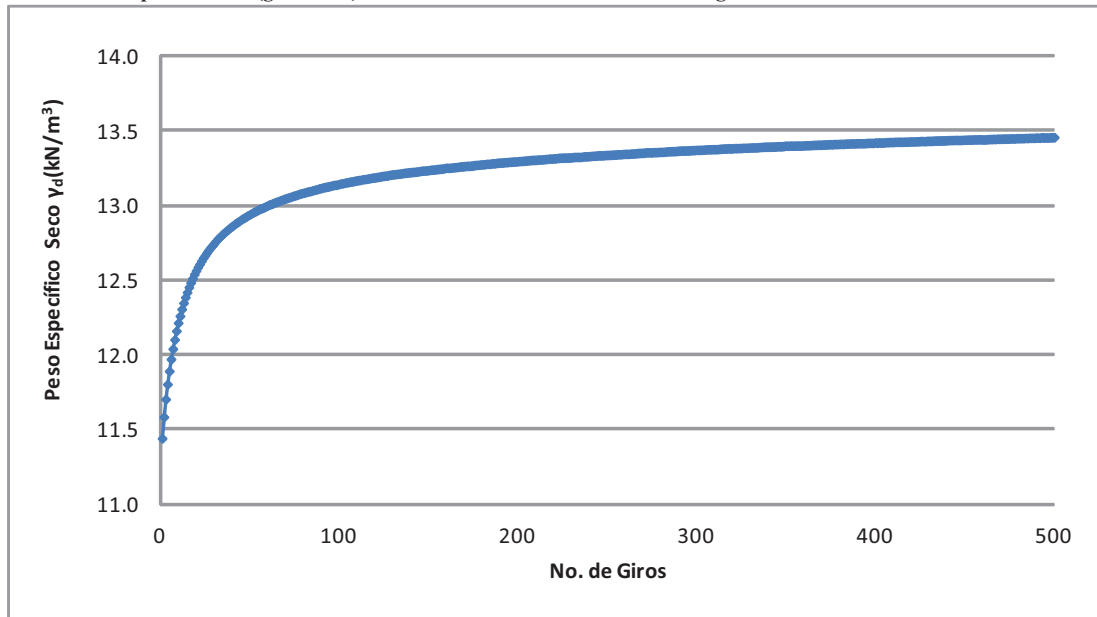
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 036</u>	Ensayo No:	<u>36</u>
Diámetro del molde:	<u>0.996</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.043</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.45</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2293.50</u>	Humedad (w)	<u>25.91</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 036

Fecha: 20111014

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

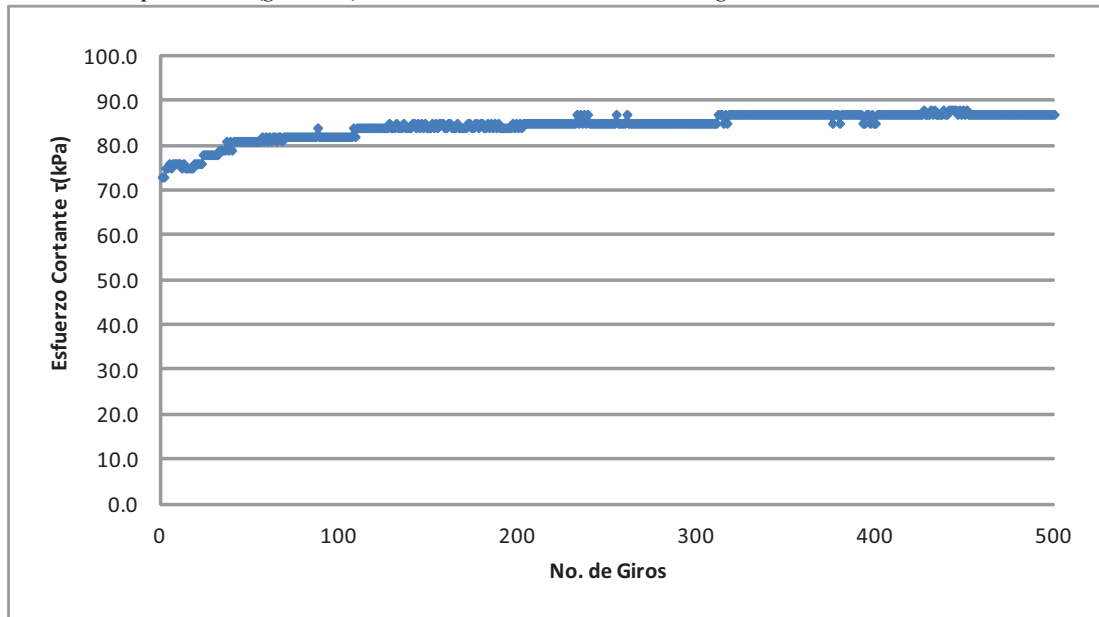
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 036</u>	Ensayo No:	<u>36</u>
Diámetro del molde:	<u>0.996</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.043</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.45</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2293.50</u>	Humedad (w)	<u>25.91</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 037

Fecha: 20111014

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

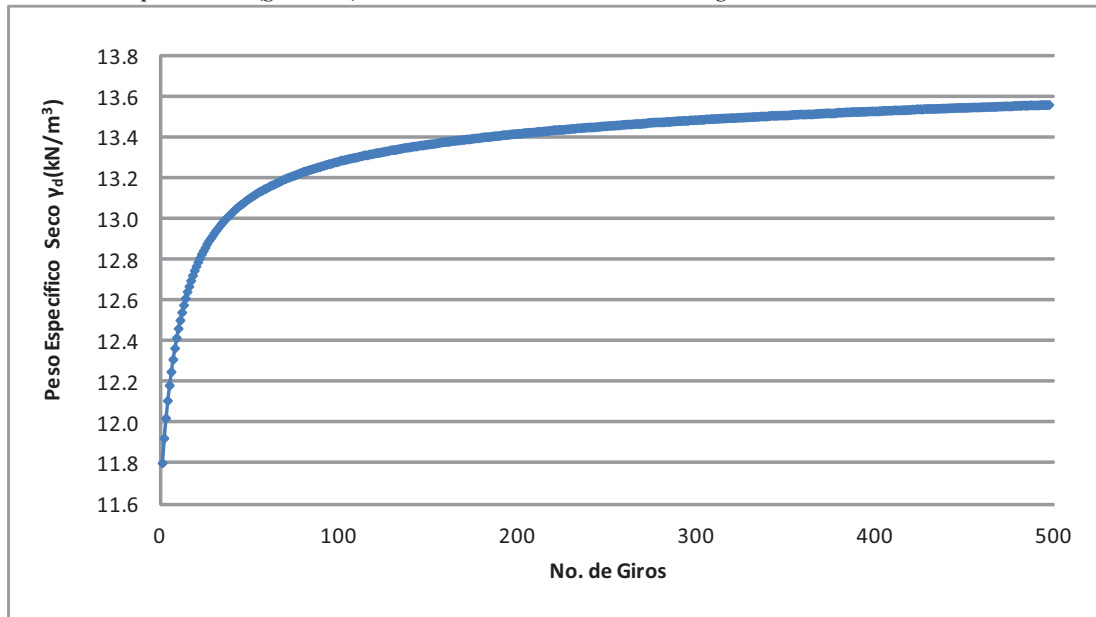
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 037</u>	Ensayo No:	<u>37</u>
Diámetro del molde:	<u>0.994</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.820</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.55</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2301.00</u>	Humedad (w)	<u>27.58</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=29\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 037

Fecha: 20111014

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

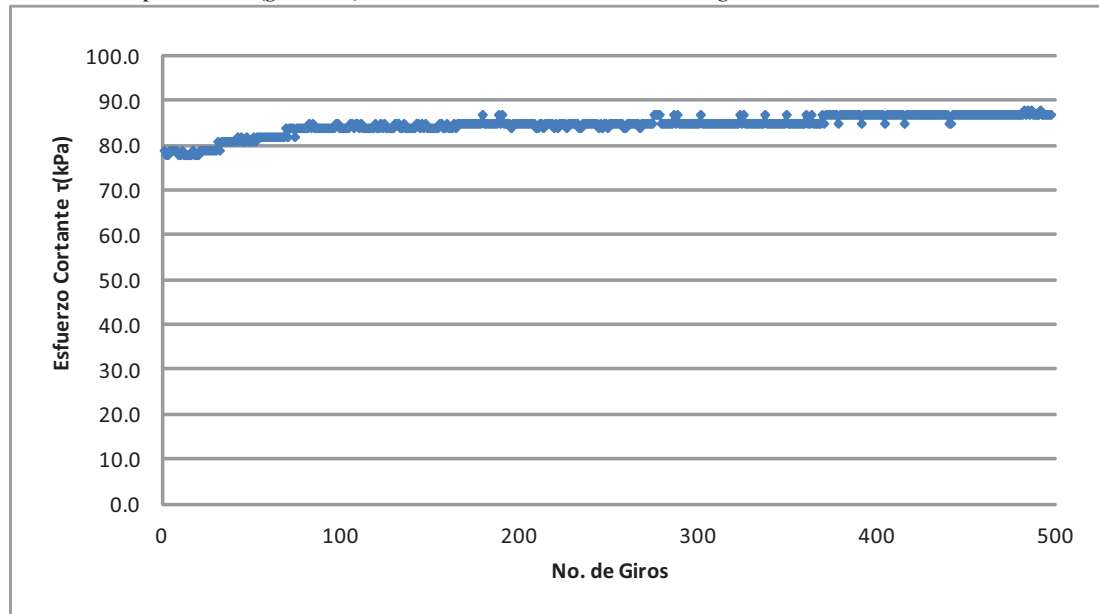
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 037</u>	Ensayo No:	<u>37</u>
Diámetro del molde:	<u>0.994</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.820</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.55</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2301.00</u>	Humedad (w)	<u>27.58</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=29\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 038

Fecha: 20111014

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

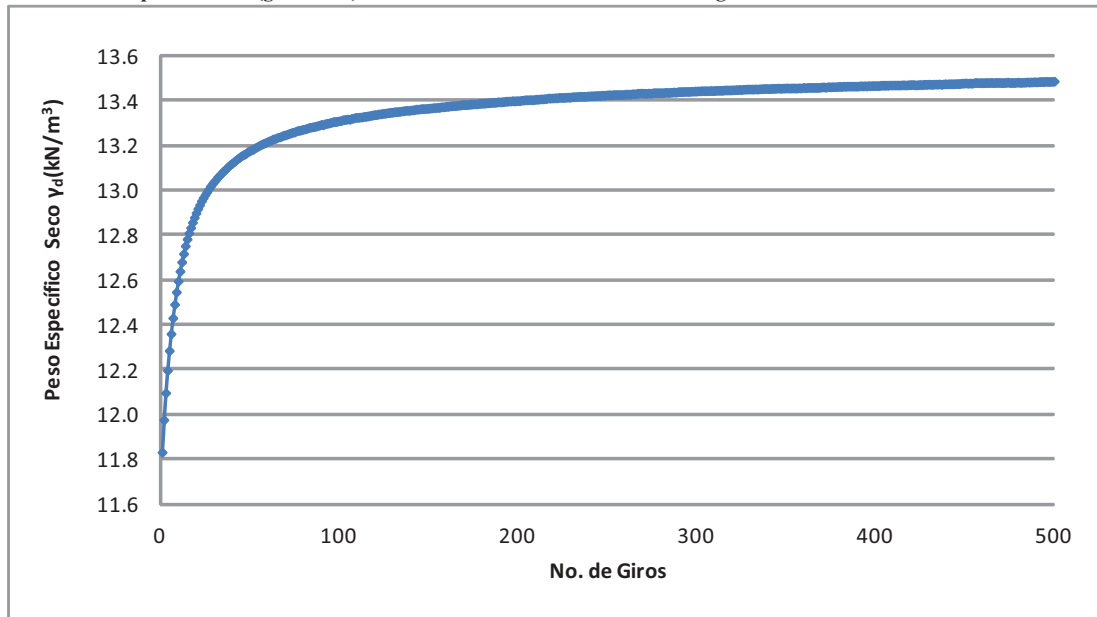
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 038</u>	Ensayo No:	<u>38</u>
Diámetro del molde:	<u>0.997</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.484</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.48</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.50</u>	Humedad (w)	<u>29.96</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=31\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 038

Fecha: 20111014

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

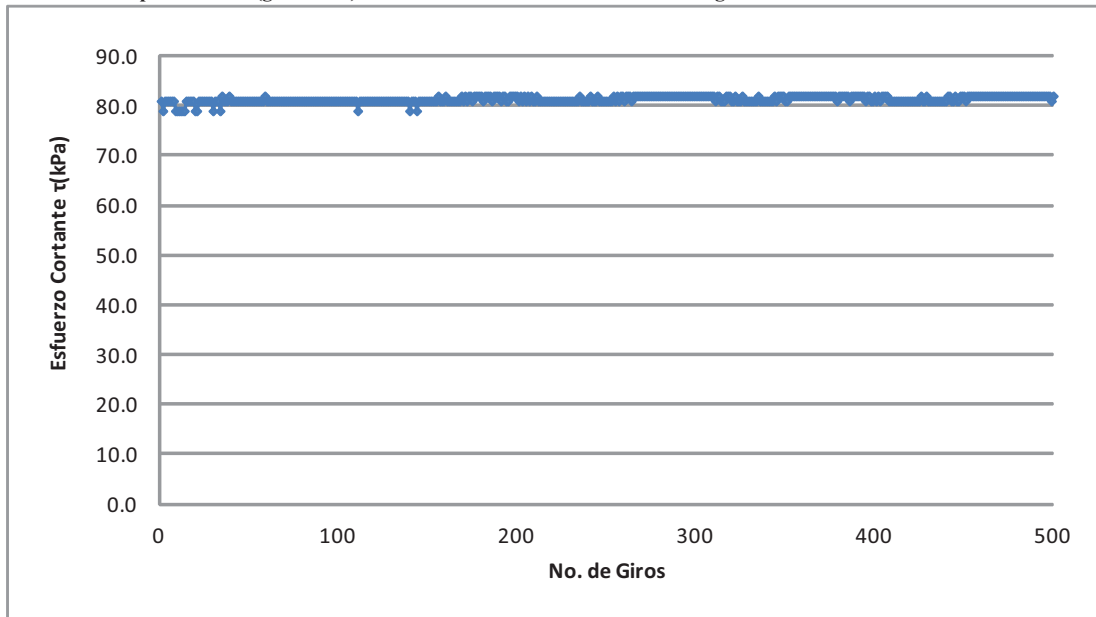
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 038</u>	Ensayo No:	<u>38</u>
Diámetro del molde:	<u>0.997</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.484</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.48</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.50</u>	Humedad (w)	<u>29.96</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=31\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 039

Fecha: 20111018

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

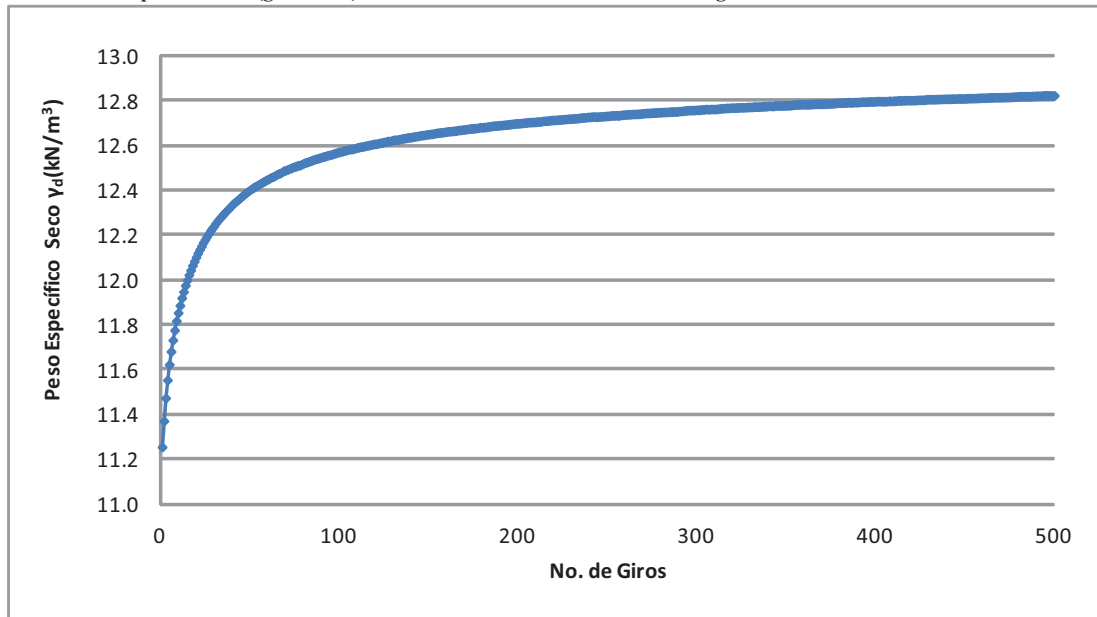
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 039</u>	Ensayo No:	<u>39</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>18.986</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>12.83</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2296.00</u>	Humedad (w)	<u>18.29</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=19\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
 Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 039

Fecha: 20111018

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

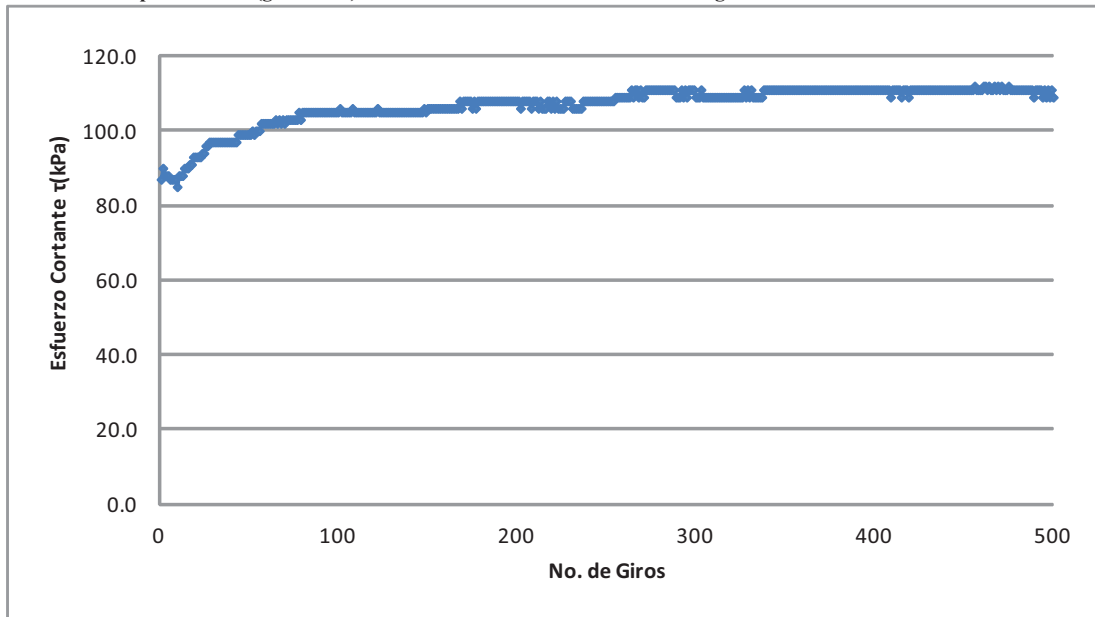
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 039</u>	Ensayo No:	<u>39</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>18.986</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>12.83</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2296.00</u>	Humedad (w)	<u>18.29</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=19\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: **040**

Fecha: **20111018**

Clave de proyecto/Servicio: **II-02/11**

Nombre del proyecto/servicio: **Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante**

Identificación de muestra: **IS20090720-14**

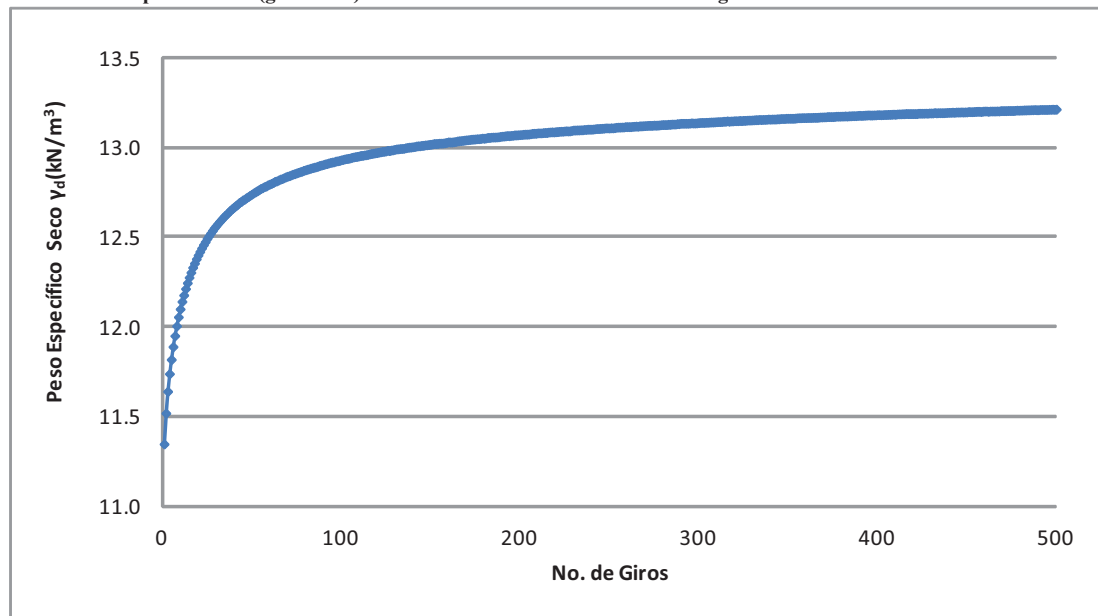
Descripción de la muestra: **Arcilla de alta compresibilidad (CH)**

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 040	Ensayo No:	40
Diámetro del molde:	0.996 cm	Altura espécimen:	18.234		
Peso volumétrico seco (γ_d)	13.20 kN/m ³	Peso muestra (g)	2298.00	Humedad (w)	20.1

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	300	Ángulo de giro (grados) =	1.00
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	30	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=21\%$

Realizó: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Cálculo: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Revisó: **Dra. Natalia Pérez García**
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 040

Fecha: 20111018

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

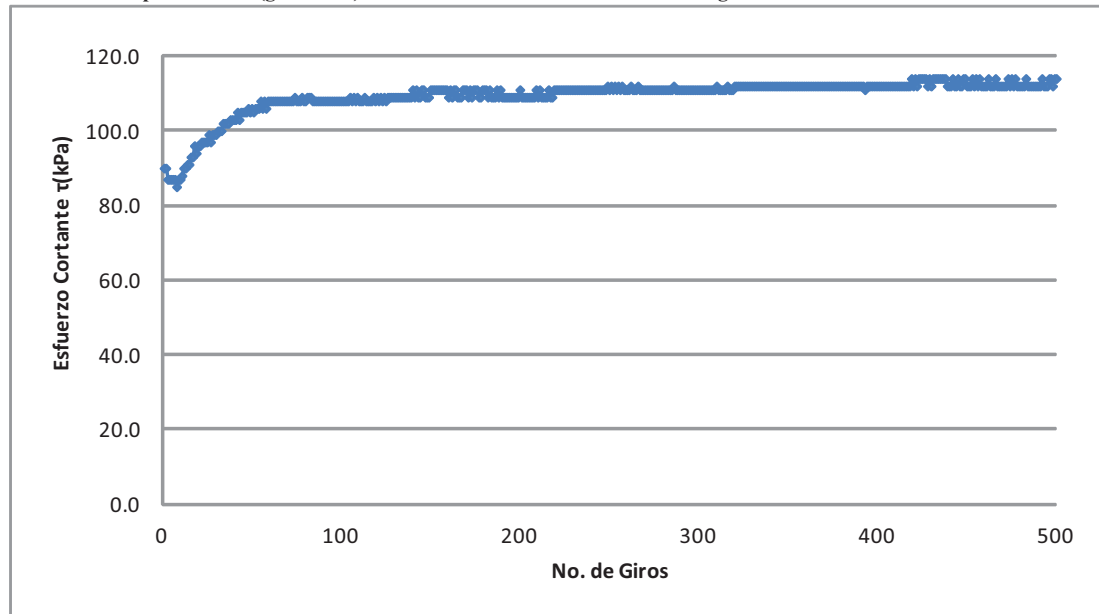
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 040</u>	Ensayo No:	<u>40</u>
Diámetro del molde:	<u>0.996</u> cm	Altura espécimen:	<u>18.234</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.20</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.00</u>	Humedad (w)	<u>20.1</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=21\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 041

Fecha: 20111018

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

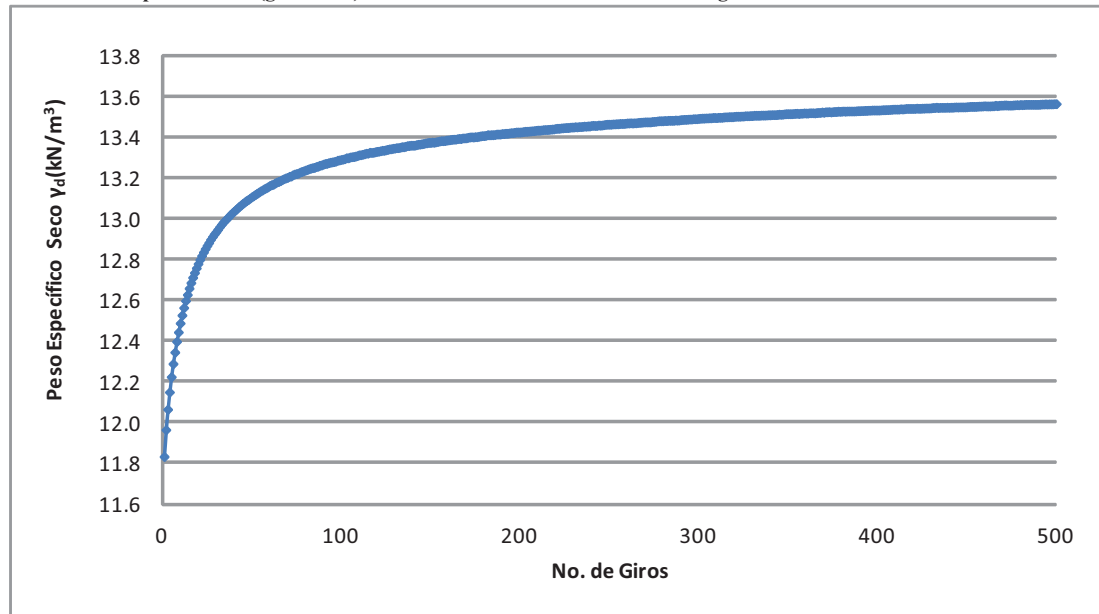
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 041</u>	Ensayo No:	<u>41</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.379</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.57</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.00</u>	Humedad (w)	<u>22.27</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 041

Fecha: 20111018

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

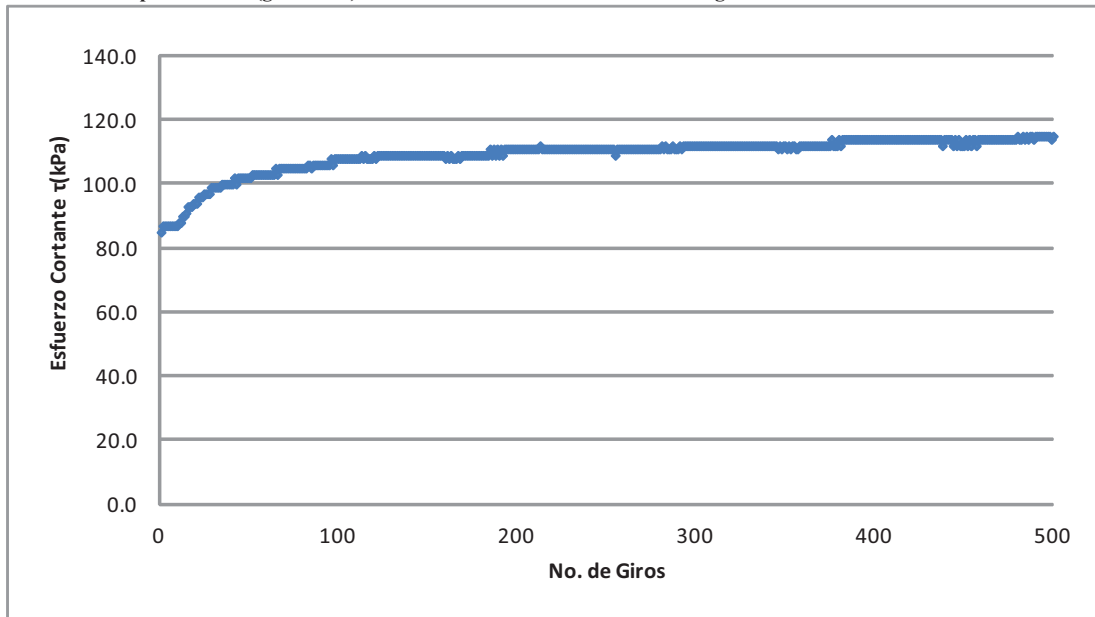
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 041</u>	Ensayo No:	<u>41</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.379</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.57</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.00</u>	Humedad (w)	<u>22.27</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 042

Fecha: 20111018

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

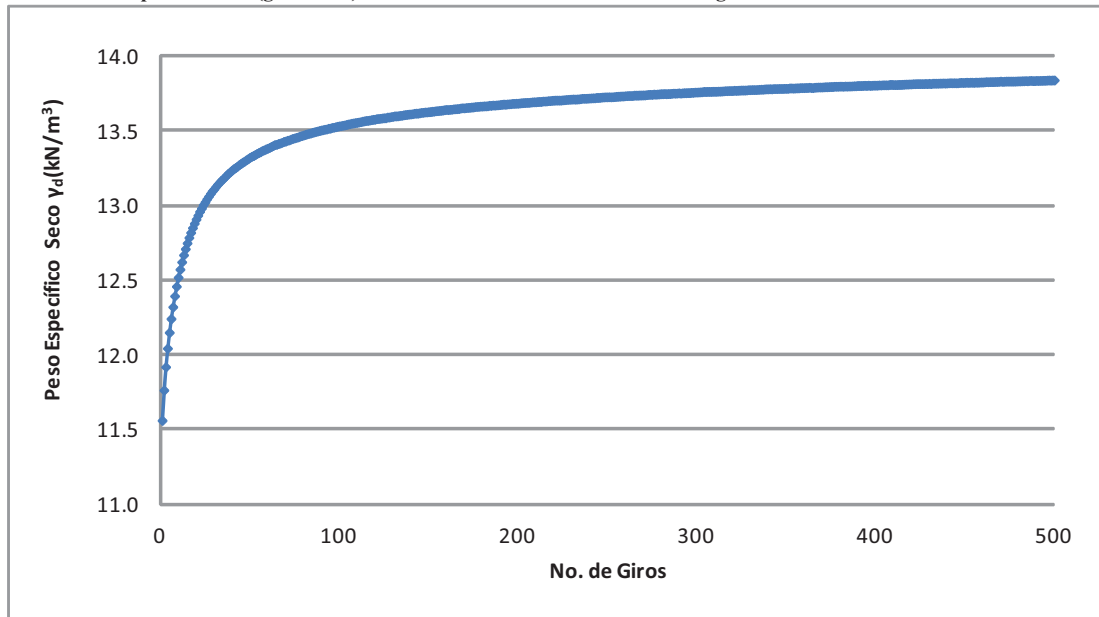
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 042</u>	Ensayo No:	<u>42</u>
Diámetro del molde:	<u>0.997</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.848</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.81</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.50</u>	Humedad (w)	<u>24.02</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 042

Fecha: 20111018

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

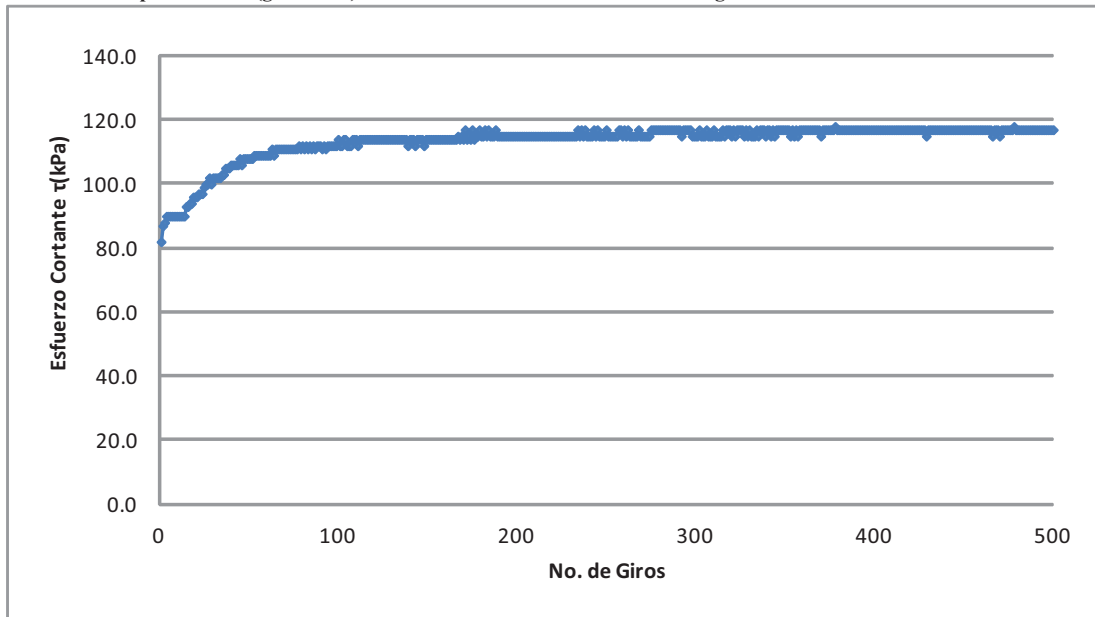
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 042</u>	Ensayo No:	<u>42</u>
Diámetro del molde:	<u>0.997</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.848</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.81</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.50</u>	Humedad (w)	<u>24.02</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: **043**

Fecha: **20111018**

Clave de proyecto/Servicio: **II-02/11**

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: **IS20090720-14**

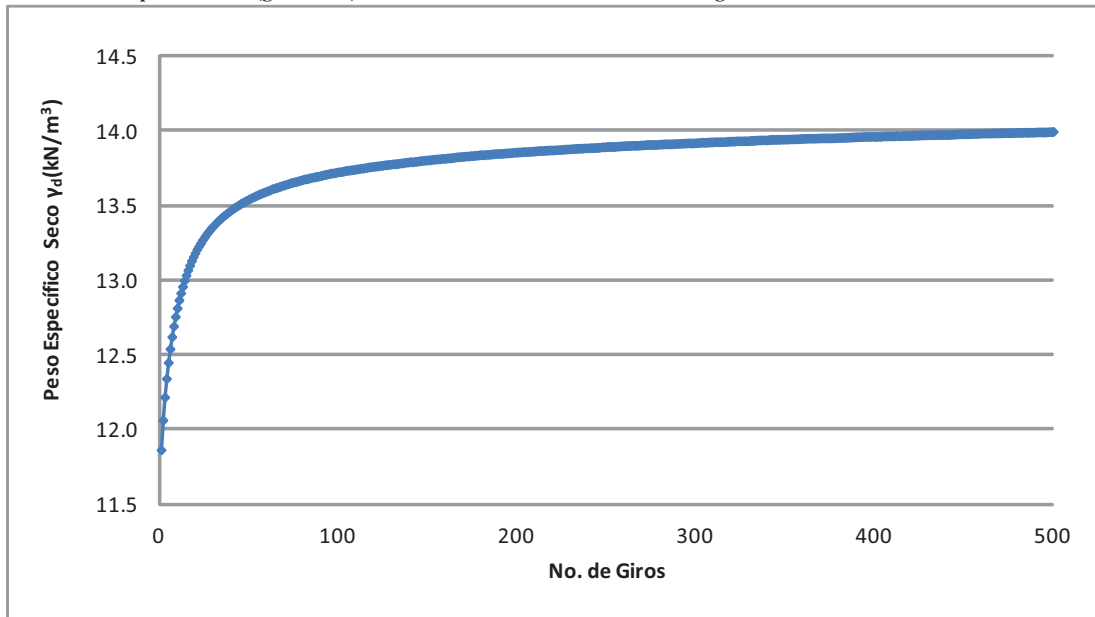
Descripción de la muestra: **Arcilla de alta compresibilidad (CH)**

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 043	Ensayo No:	43
Diámetro del molde:	0.998 cm	Altura espécimen:	16.395		
Peso volumétrico seco (γ_d)	13.97 kN/m ³	Peso muestra (g)	2299.00	Humedad (w)	26.01

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	300	Ángulo de giro (grados) =	1.00
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	30	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Cálculo: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Revisó: **Dra. Natalia Pérez García**
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 043

Fecha: 20111018

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

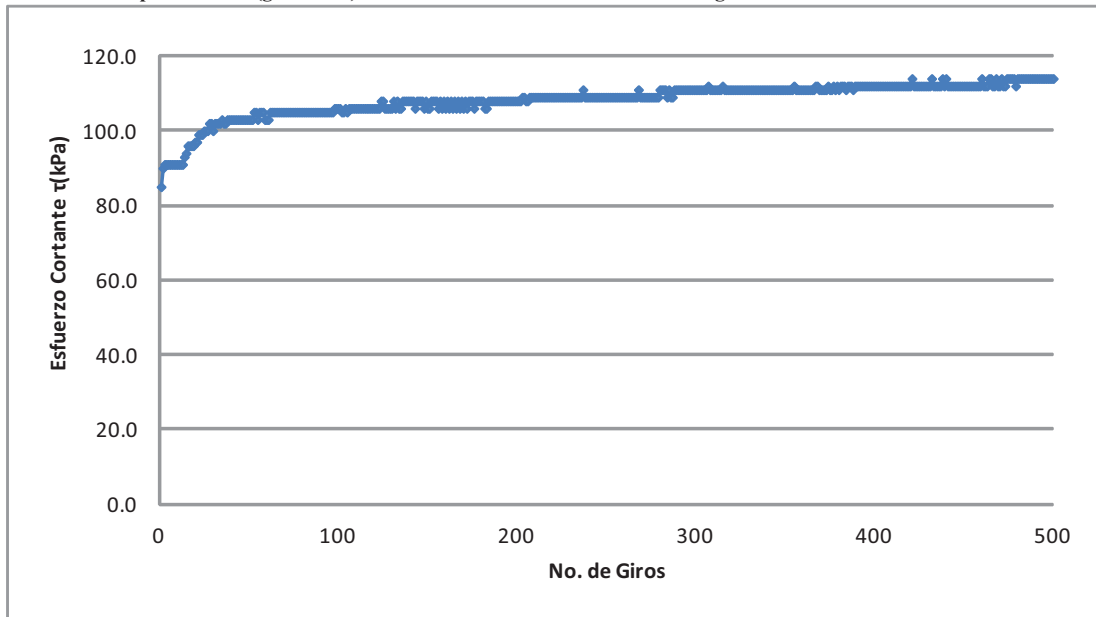
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 043</u>	Ensayo No:	<u>43</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.395</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.97</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2299.00</u>	Humedad (w)	<u>26.01</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 044

Fecha: 20111018

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

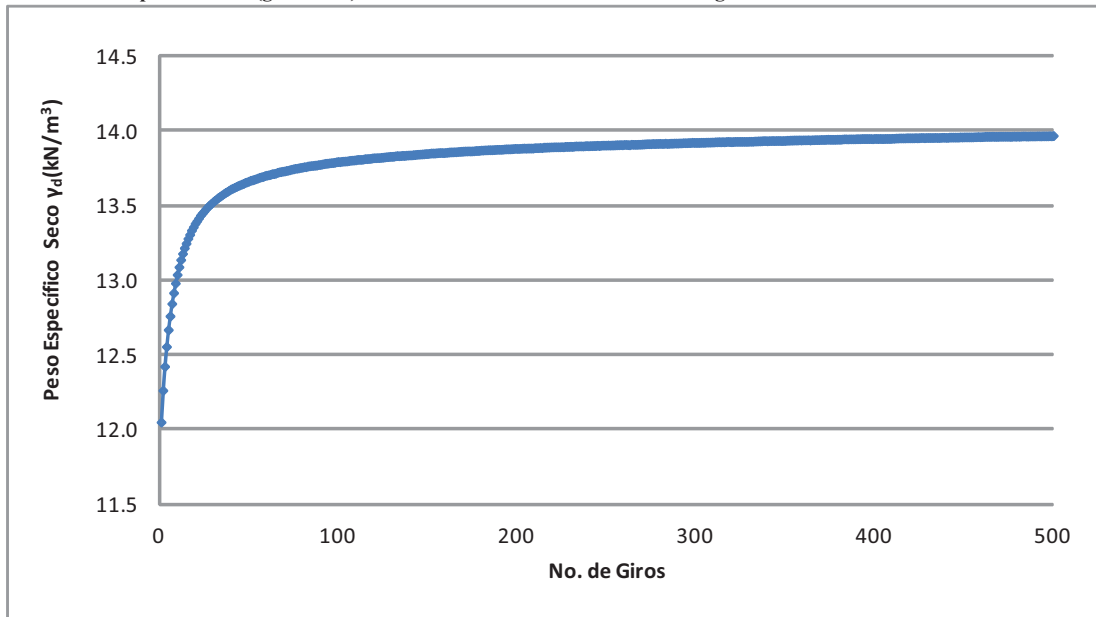
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 044</u>	Ensayo No:	<u>44</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.143</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.94</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.50</u>	Humedad (w)	<u>28.1</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=29\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 044

Fecha: 20111018

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

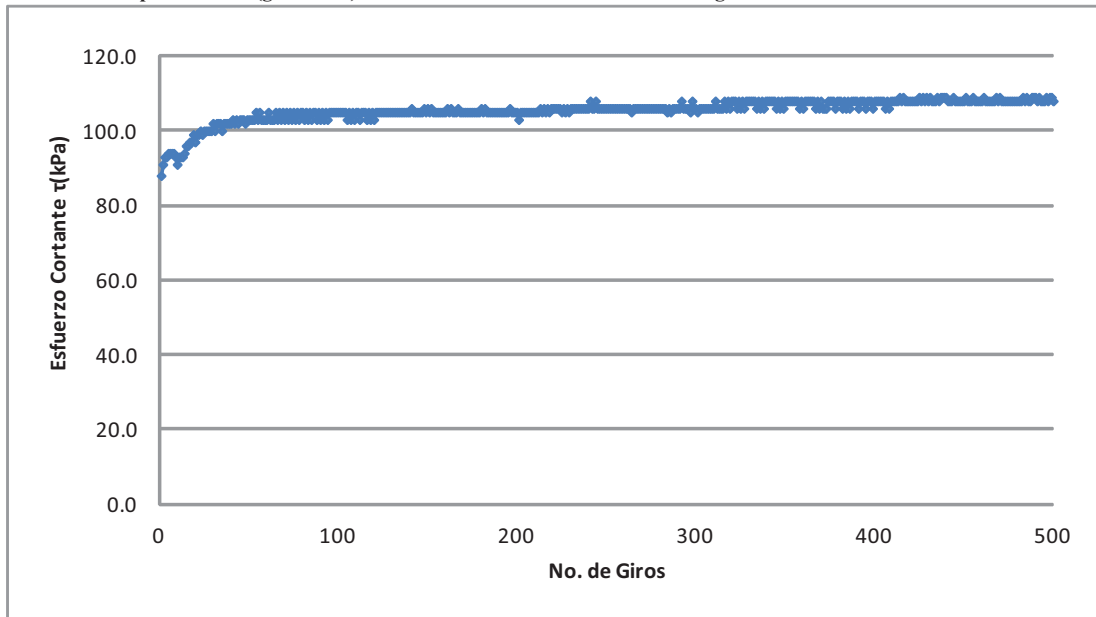
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 044</u>	Ensayo No:	<u>44</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.143</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.94</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.50</u>	Humedad (w)	<u>28.1</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=29\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: **045**

Fecha: **20111018**

Clave de proyecto/Servicio: **II-02/11**

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: **IS20090720-14**

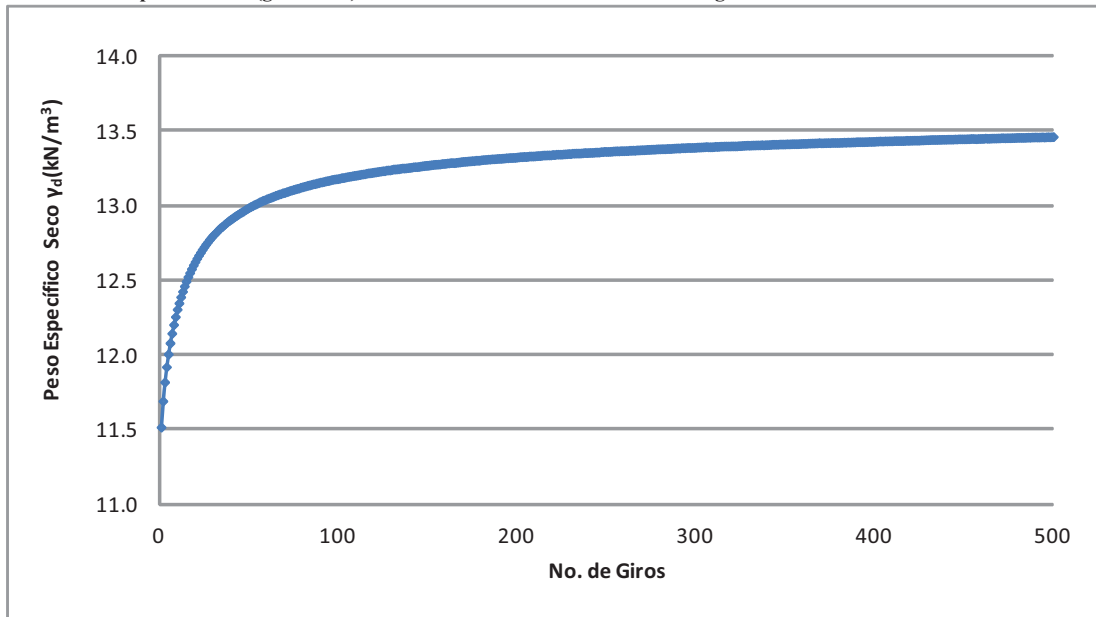
Descripción de la muestra: **Arcilla de alta compresibilidad (CH)**

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 045	Ensayo No:	45
Diámetro del molde:	0.997 cm	Altura espécimen:	18.198		
Peso volumétrico seco (γ_d)	13.46 kN/m ³	Peso muestra (g)	2298.50	Humedad (w)	17.98

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	400	Ángulo de giro (grados) =	1.00
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	30	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=19\%$

Realizó: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Cálculo: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Revisó: **Dra. Natalia Pérez García**
 Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: **045**

Fecha: **20111018**

Clave de proyecto/Servicio: **II-02/11**

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: **IS20090720-14**

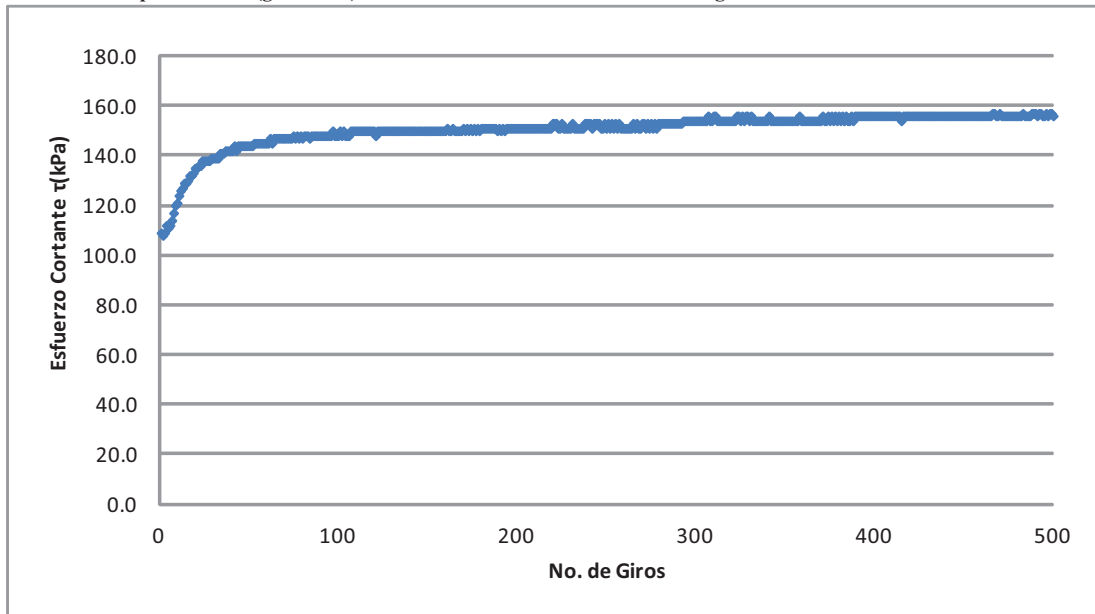
Descripción de la muestra: **Arcilla de alta compresibilidad (CH)**

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 045	Ensayo No:	45
Diámetro del molde:	0.997 cm	Altura espécimen:	18.198		
Peso volumétrico seco (γ_d)	13.46 kN/m ³	Peso muestra (g)	2298.50	Humedad (w)	17.98

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	400	Ángulo de giro (grados) =	1.00
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	30	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=19\%$

Realizó: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Cálculo: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Revisó: **Dra. Natalia Pérez García**
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: **046**

Fecha: **20111018**

Clave de proyecto/Servicio: **II-02/11**

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: **IS20090720-14**

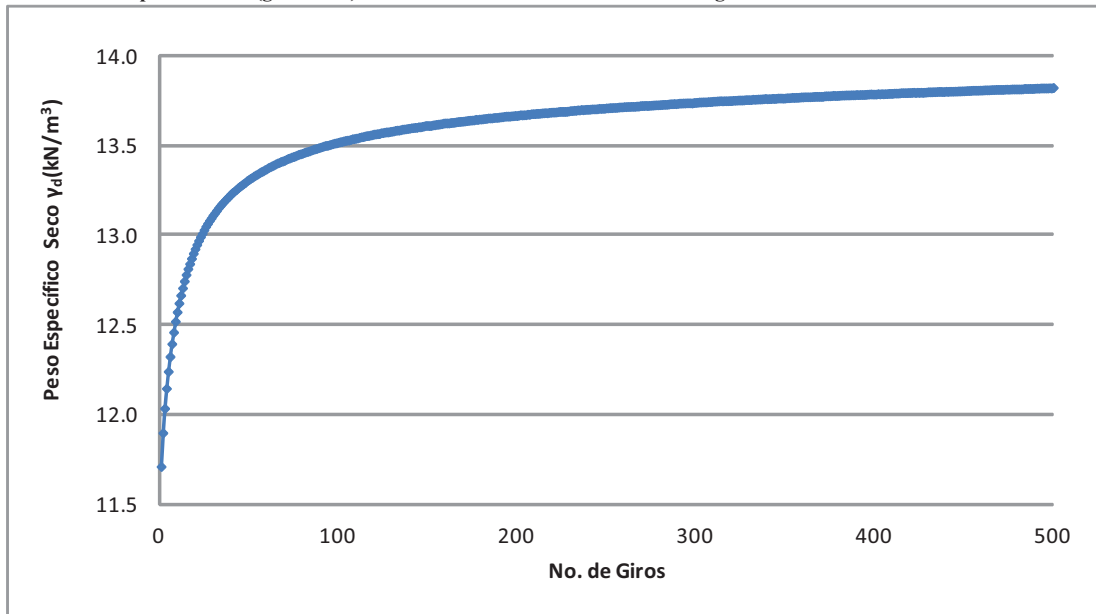
Descripción de la muestra: **Arcilla de alta compresibilidad (CH)**

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 046	Ensayo No:	46
Diámetro del molde:	0.998 cm	Altura espécimen:	17.398		
Peso volumétrico seco (γ_d)	13.81 kN/m ³	Peso muestra (g)	2298.50	Humedad (w)	19.98

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	400	Ángulo de giro (grados) =	1.00
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	30	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=21\%$

Realizó: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Cálculo: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Revisó: **Dra. Natalia Pérez García**
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 046

Fecha: 20111018

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

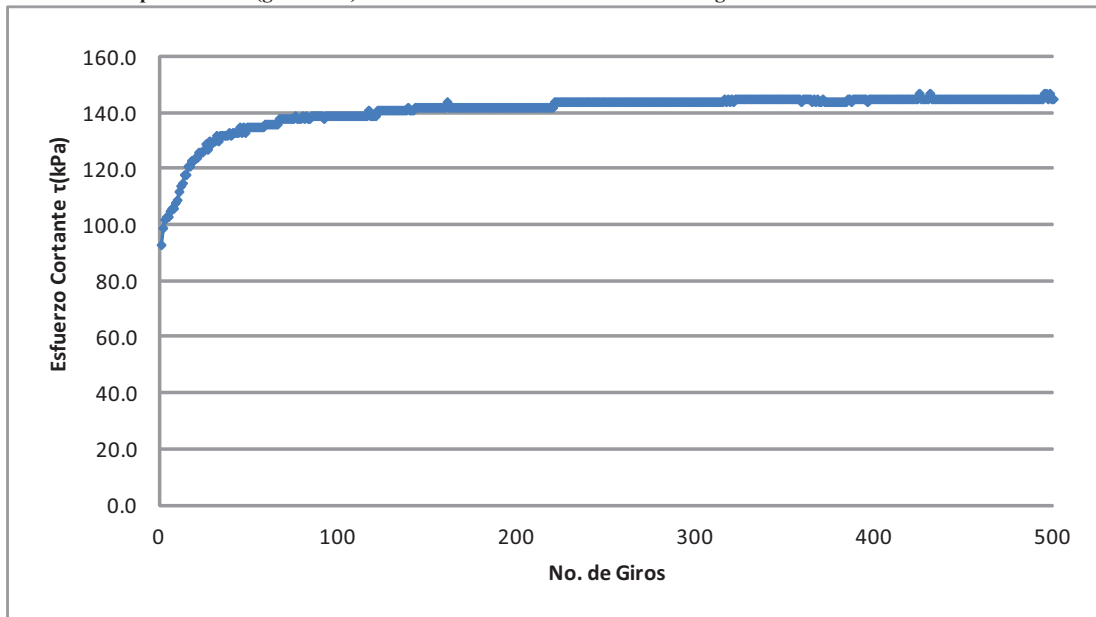
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 046</u>	Ensayo No:	<u>46</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.398</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.81</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.50</u>	Humedad (w)	<u>19.98</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>400</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=21\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: **047**

Fecha: **20111018**

Clave de proyecto/Servicio: **II-02/11**

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: **IS20090720-14**

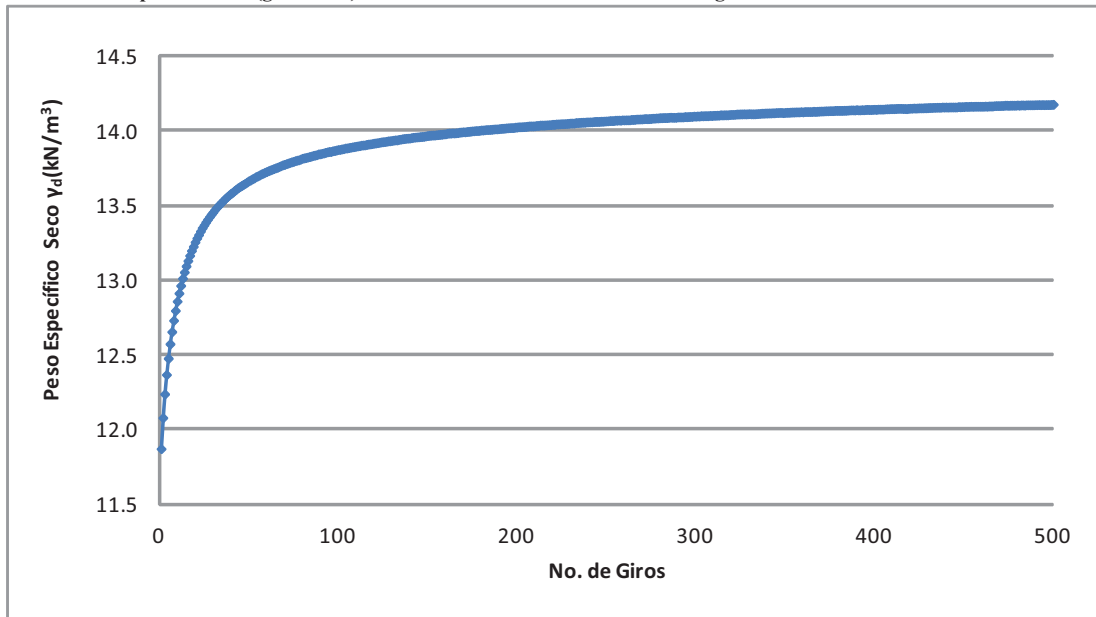
Descripción de la muestra: **Arcilla de alta compresibilidad (CH)**

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 047	Ensayo No:	47
Diámetro del molde:	0.997 cm	Altura espécimen:	16.722		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.14 kN/m ³	Peso muestra (g)	2297.00	Humedad (w)	22.05

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	400	Ángulo de giro (grados) =	1.00
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	30	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Cálculo: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Revisó: **Dra. Natalia Pérez García**
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 047

Fecha: 20111018

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

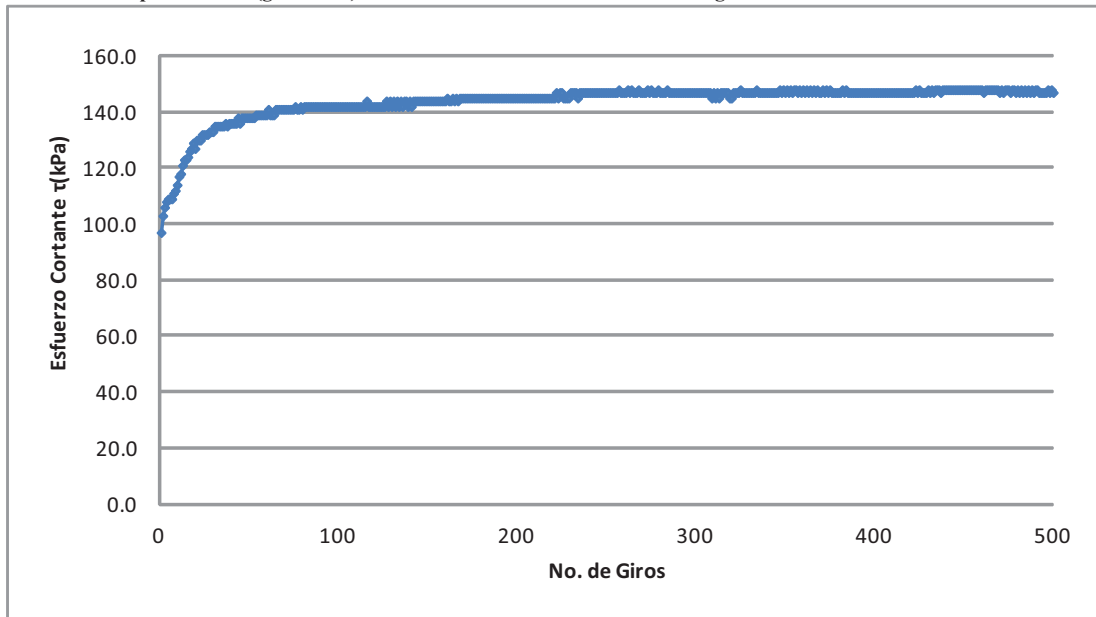
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 047</u>	Ensayo No:	<u>47</u>
Diámetro del molde:	<u>0.997</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.722</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.14</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.00</u>	Humedad (w)	<u>22.05</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>400</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 048

Fecha: 20111019

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

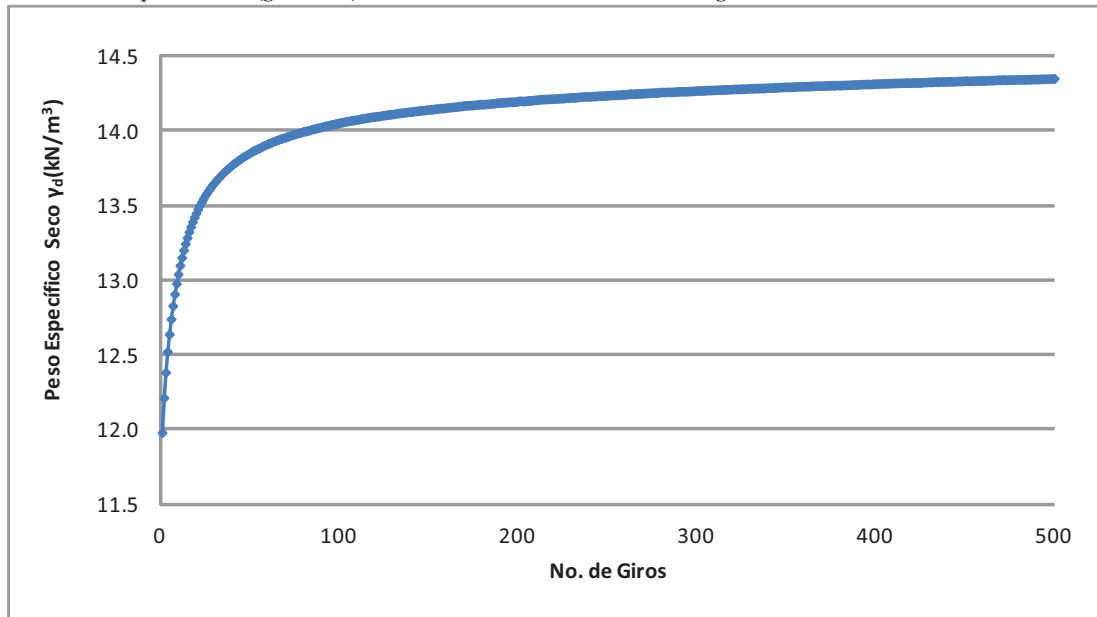
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 048</u>	Ensayo No:	<u>48</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.271</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.30</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.50</u>	Humedad (w)	<u>23.92</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>400</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: **048**

Fecha: **20111019**

Clave de proyecto/Servicio: **II-02/11**

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: **IS20090720-14**

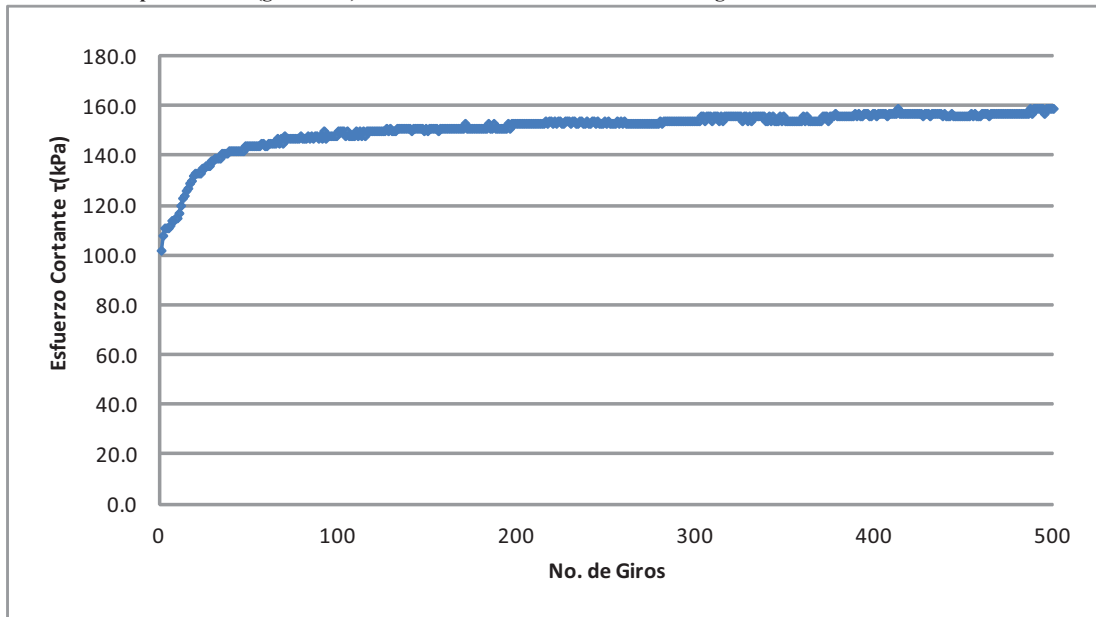
Descripción de la muestra: **Arcilla de alta compresibilidad (CH)**

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 048	Ensayo No:	48
Diámetro del molde:	0.998 cm	Altura espécimen:	16.271		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.30 kN/m ³	Peso muestra (g)	2298.50	Humedad (w)	23.92

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	400	Ángulo de giro (grados) =	1.00
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	30	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Cálculo: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Revisó: **Dra. Natalia Pérez García**
 Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 049

Fecha: 20111019

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

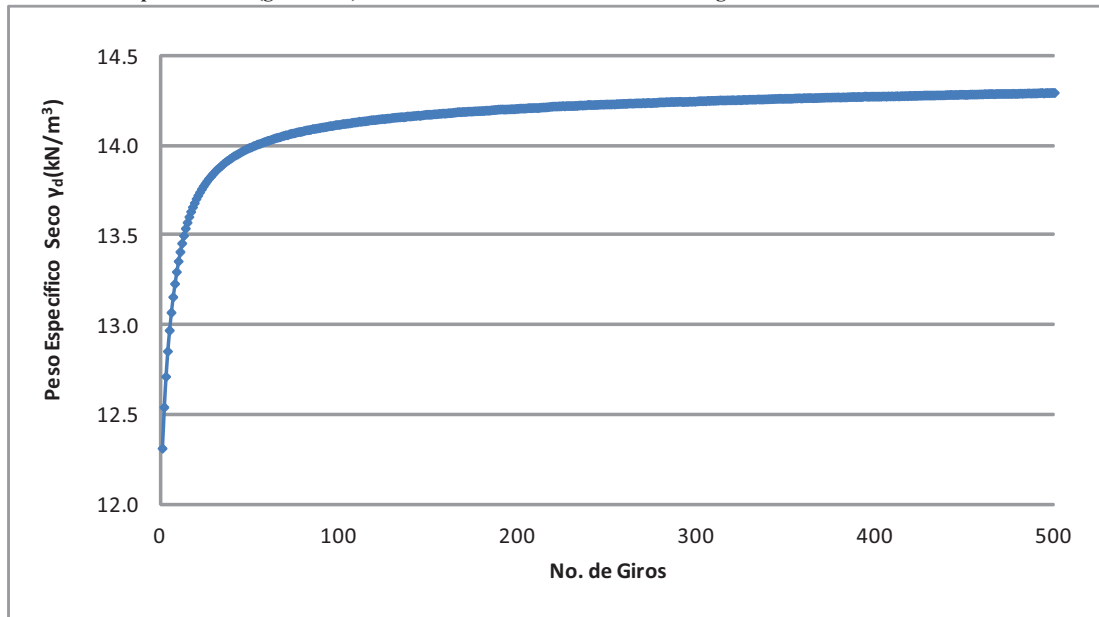
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 049	Ensayo No:	49
Diámetro del molde:	0.999 cm	Altura espécimen:	16.005		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.26 kN/m ³	Peso muestra (g)	2298.00	Humedad (w)	26.08

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	400	Ángulo de giro (grados) =	1.00
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	30	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: **049**

Fecha: **20111019**

Clave de proyecto/Servicio: **II-02/11**

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: **IS20090720-14**

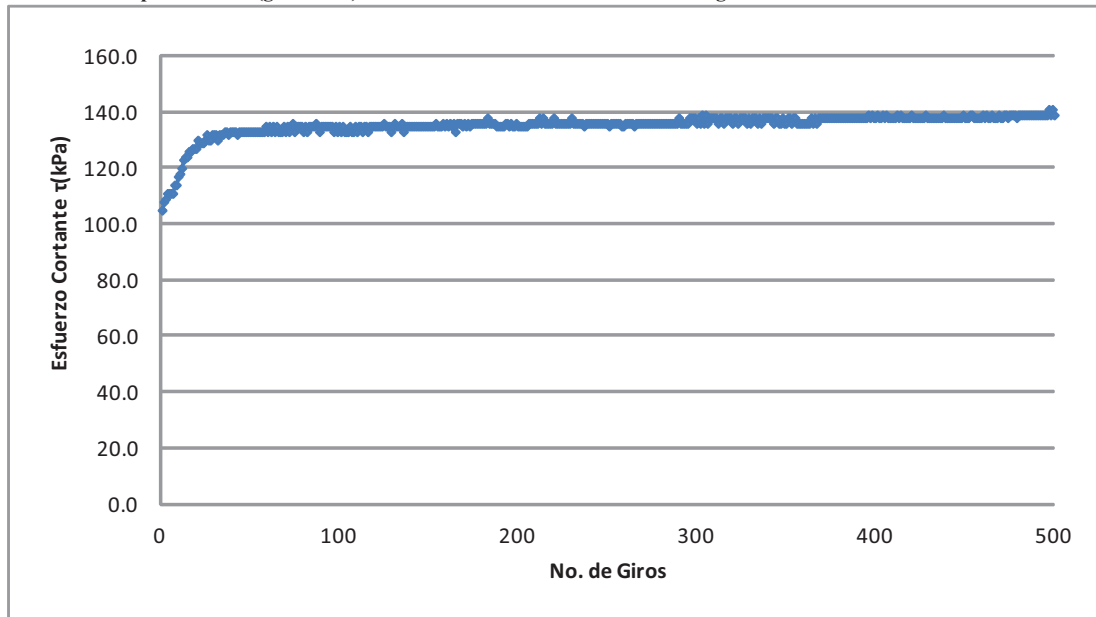
Descripción de la muestra: **Arcilla de alta compresibilidad (CH)**

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 049	Ensayo No:	49
Diámetro del molde:	0.999 cm	Altura espécimen:	16.005		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.26 kN/m ³	Peso muestra (g)	2298.00	Humedad (w)	26.08

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	400	Ángulo de giro (grados) =	1.00
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	30	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Cálculo: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Revisó: **Dra. Natalia Pérez García**
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: **050**

Fecha: **20111019**

Clave de proyecto/Servicio: **II-02/11**

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: **IS20090720-14**

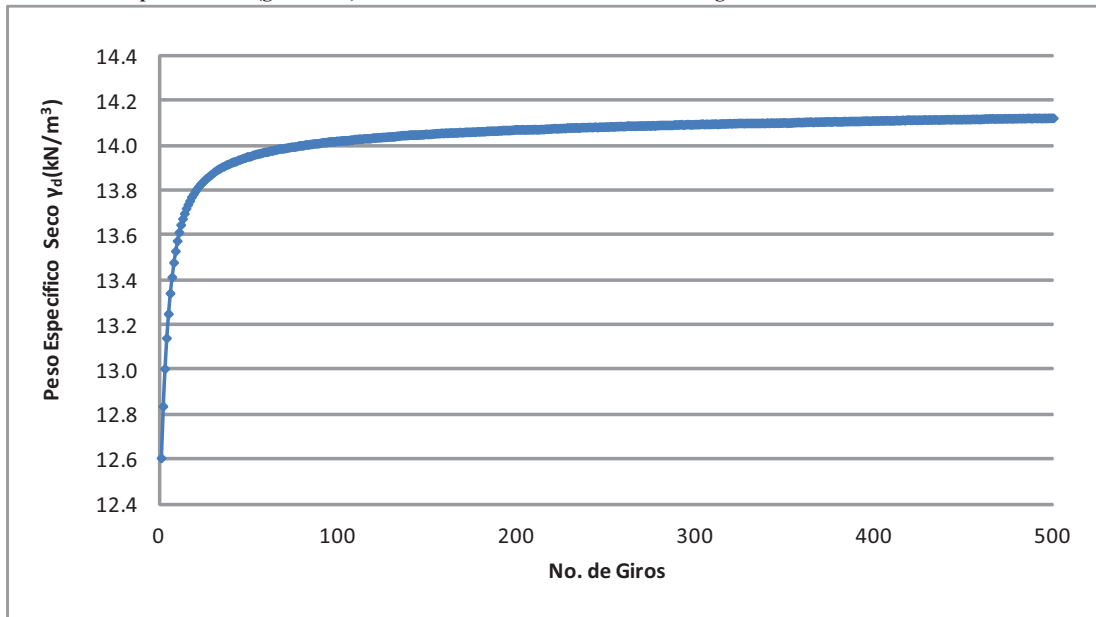
Descripción de la muestra: **Arcilla de alta compresibilidad (CH)**

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 050	Ensayo No:	50
Diámetro del molde:	0.997 cm	Altura espécimen:	16.053		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.05 kN/m ³	Peso muestra (g)	2299.00	Humedad (w)	28.11

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	400	Ángulo de giro (grados) =	1.00
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	30	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=29\%$

Realizó: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Cálculo: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Revisó: **Dra. Natalia Pérez García**
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 050

Fecha: 20111019

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

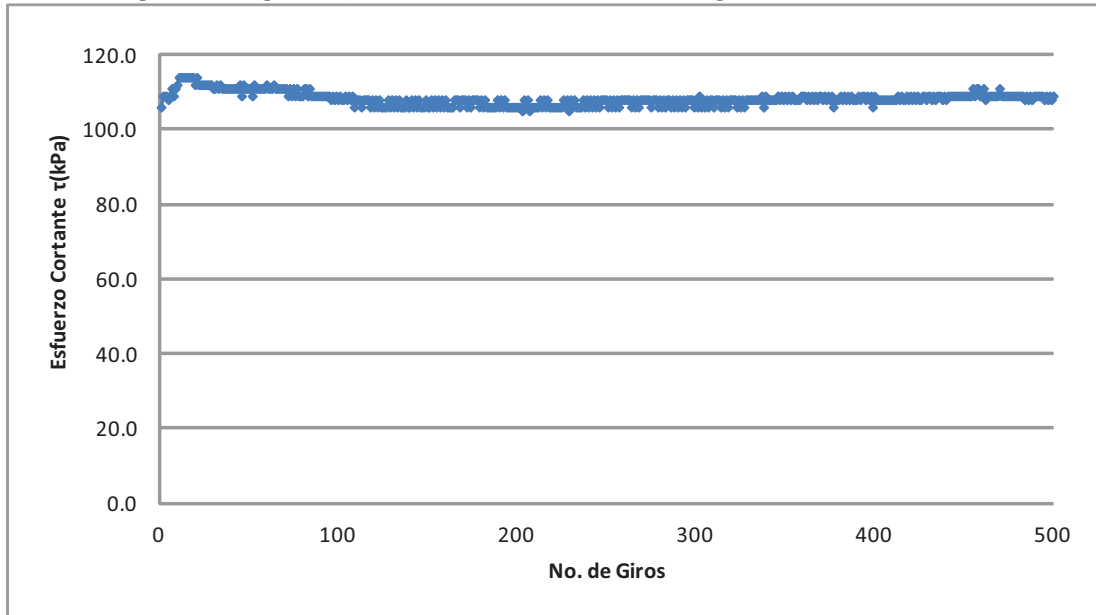
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 050</u>	Ensayo No:	<u>50</u>
Diámetro del molde:	<u>0.997</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.053</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.05</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2299.00</u>	Humedad (w)	<u>28.11</u>

Características de la Compactación

Presion de confinamiento (kPa) =	<u>400</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=29\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 051

Fecha: 20111020

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

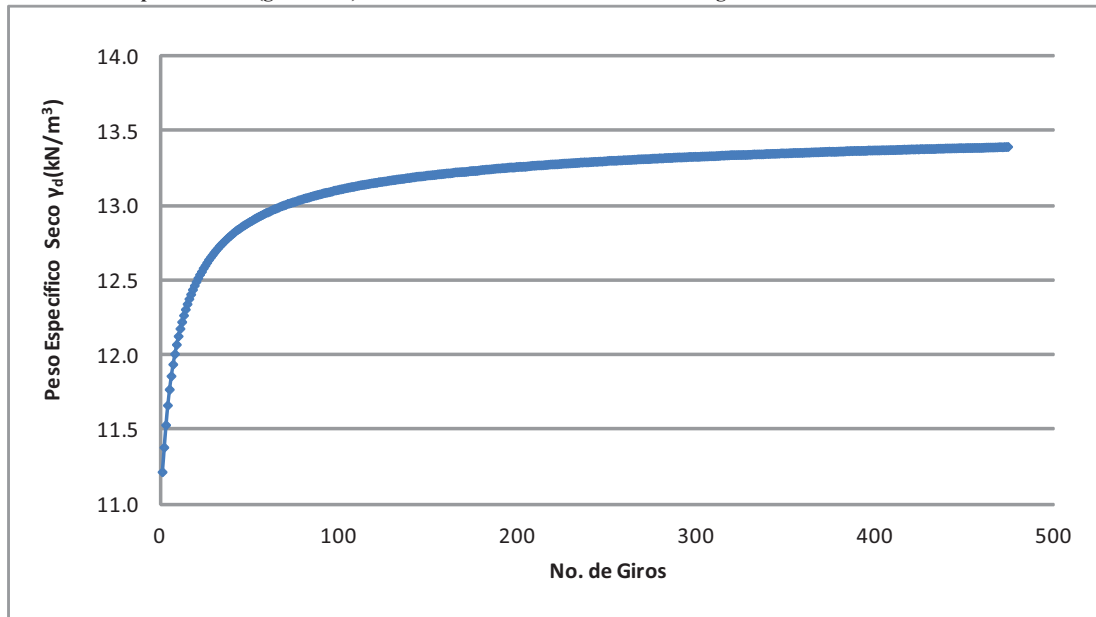
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 051</u>	Ensayo No:	<u>51</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>18.260</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.39</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.00</u>	Humedad (w)	<u>17.88</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=19\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 051

Fecha: 20111020

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

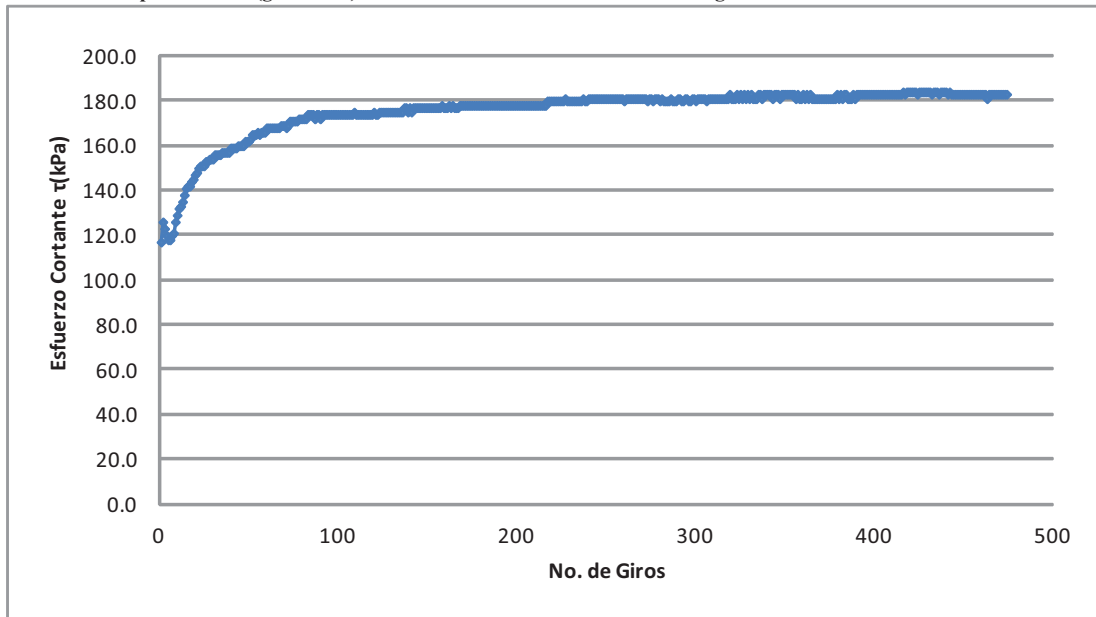
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 051</u>	Ensayo No:	<u>51</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>18.260</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.39</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.00</u>	Humedad (w)	<u>17.88</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=19\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 052

Fecha: 20111020

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

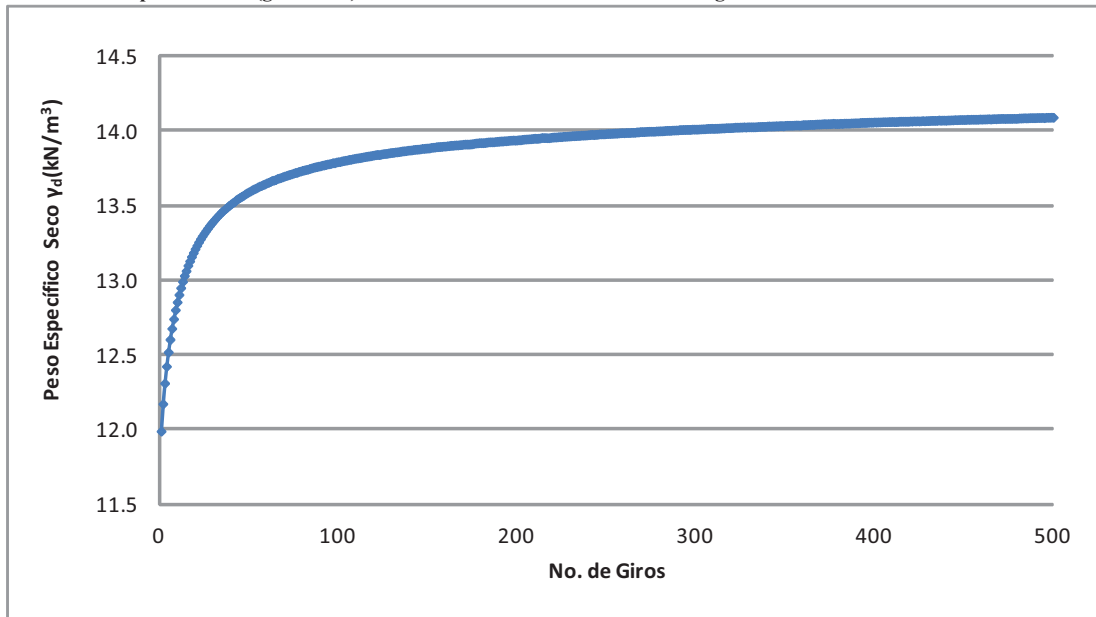
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 052</u>	Ensayo No:	<u>52</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.118</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.09</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.00</u>	Humedad (w)	<u>19.43</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=21\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: **052**

Fecha: **20111020**

Clave de proyecto/Servicio: **II-02/11**

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: **IS20090720-14**

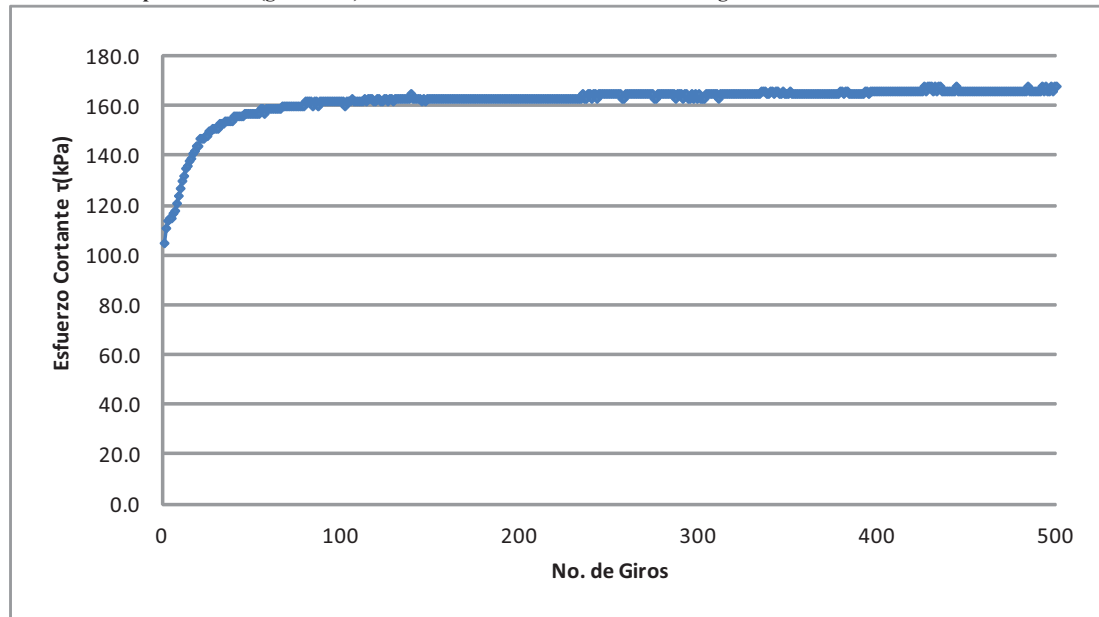
Descripción de la muestra: **Arcilla de alta compresibilidad (CH)**

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 052	Ensayo No:	52
Diámetro del molde:	0.998 cm	Altura espécimen:	17.118		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.09 kN/m ³	Peso muestra (g)	2297.00	Humedad (w)	19.43

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	500	Ángulo de giro (grados) =	1.00
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	30	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=21\%$

Realizó: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Cálculo: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Revisó: **Dra. Natalia Pérez García**
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: **053**

Fecha: **20111020**

Clave de proyecto/Servicio: **II-02/11**

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: **IS20090720-14**

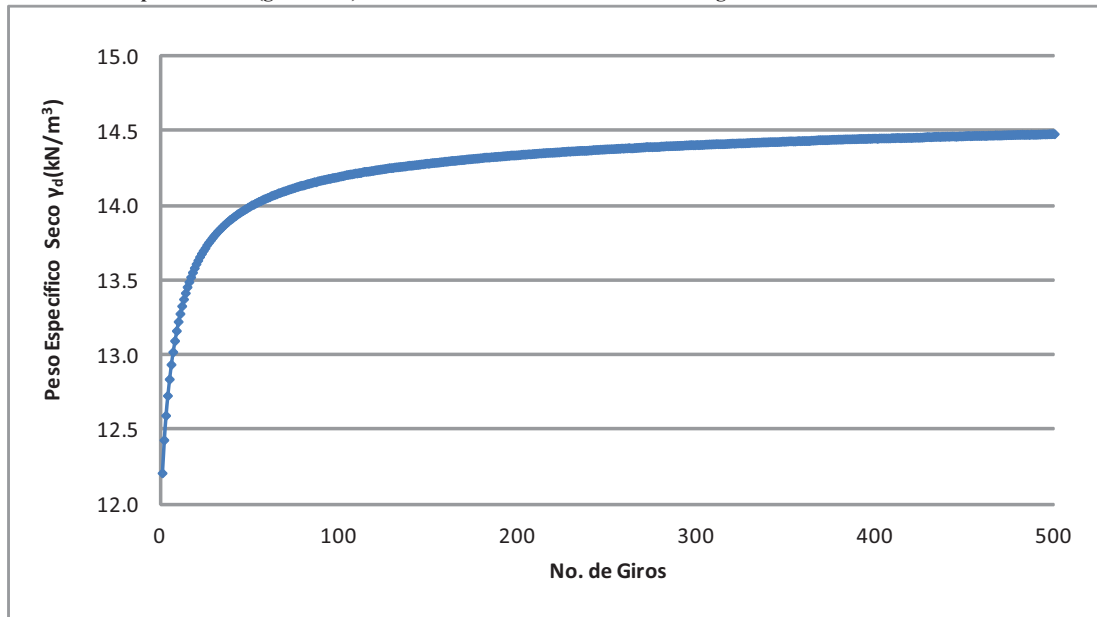
Descripción de la muestra: **Arcilla de alta compresibilidad (CH)**

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 053	Ensayo No:	53
Diámetro del molde:	0.998 cm	Altura espécimen:	16.410		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.46 kN/m ³	Peso muestra (g)	2297.50	Humedad (w)	21.38

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	500	Ángulo de giro (grados) =	1.00
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	30	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Cálculo: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Revisó: **Dra. Natalia Pérez García**
 Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 053

Fecha: 20111020

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

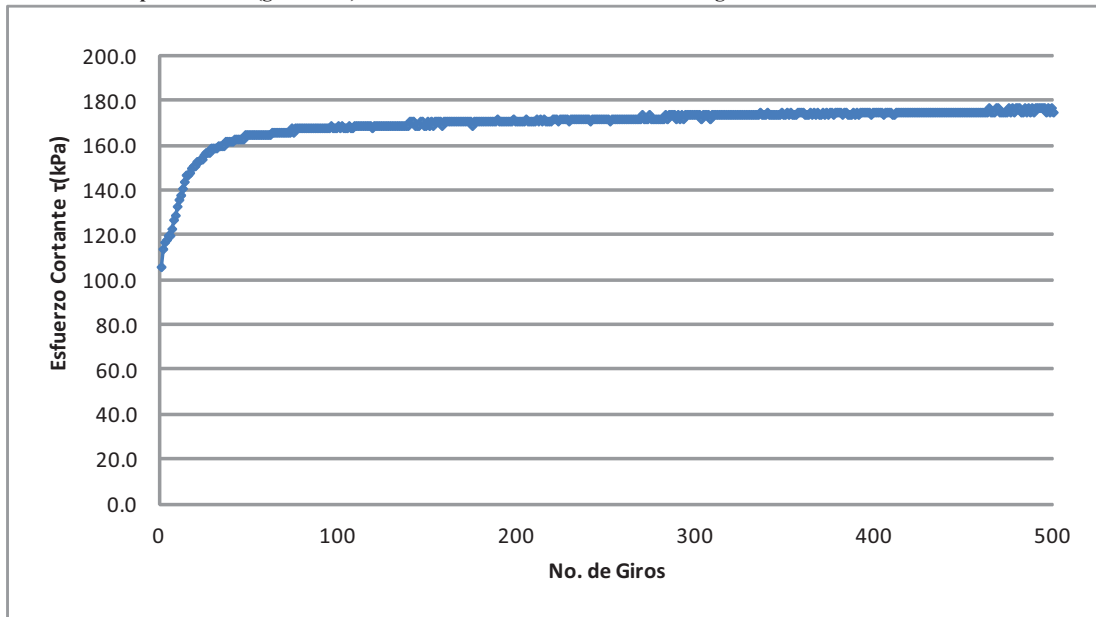
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 053</u>	Ensayo No:	<u>53</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.410</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.46</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.50</u>	Humedad (w)	<u>21.38</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 054

Fecha: 20111020

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

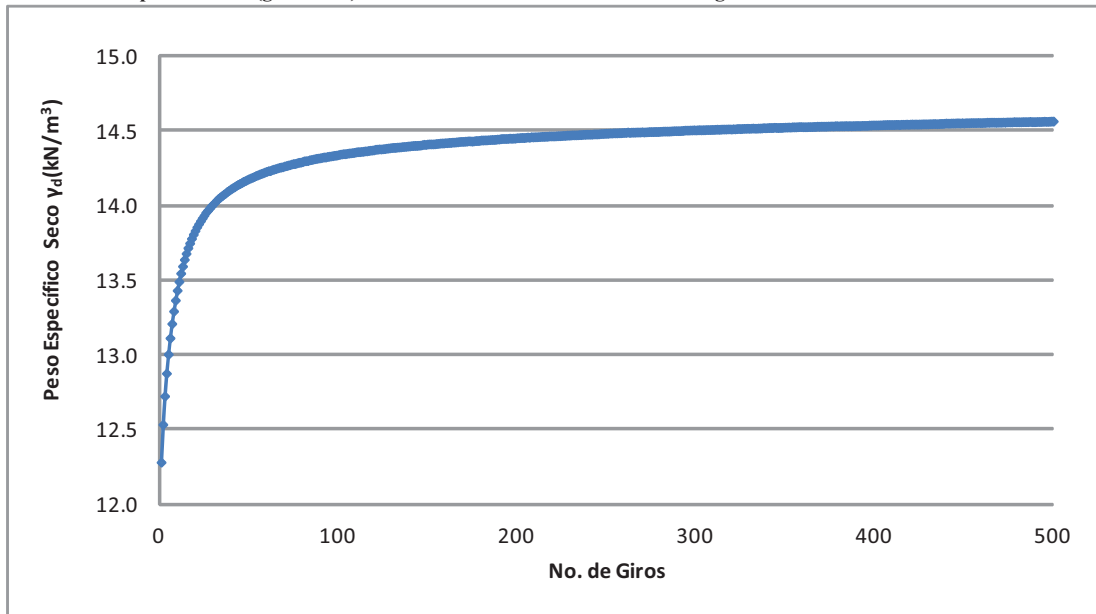
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 054</u>	Ensayo No:	<u>54</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.904</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.51</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.00</u>	Humedad (w)	<u>24.89</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: **054**

Fecha: **20111020**

Clave de proyecto/Servicio: **II-02/11**

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: **IS20090720-14**

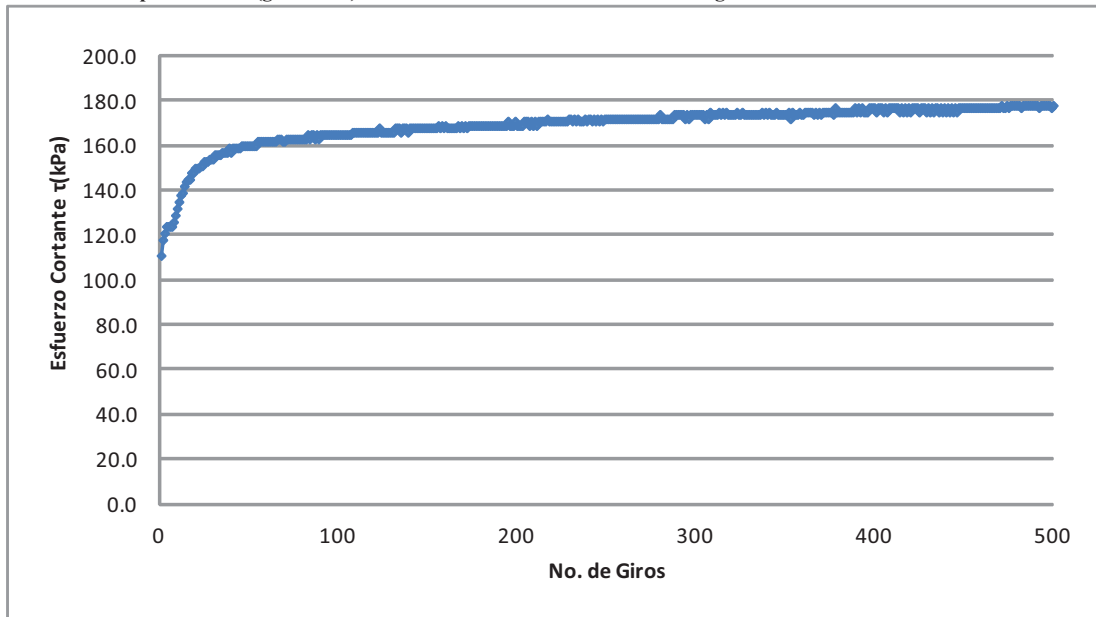
Descripción de la muestra: **Arcilla de alta compresibilidad (CH)**

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 054	Ensayo No:	54
Diámetro del molde:	0.998 cm	Altura espécimen:	15.904		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.51 kN/m ³	Peso muestra (g)	2298.00	Humedad (w)	24.89

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	500	Ángulo de giro (grados) =	1.00
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	30	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Cálculo: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Revisó: **Dra. Natalia Pérez García**
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: **055**

Fecha: **20111020**

Clave de proyecto/Servicio: **II-02/11**

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: **IS20090720-14**

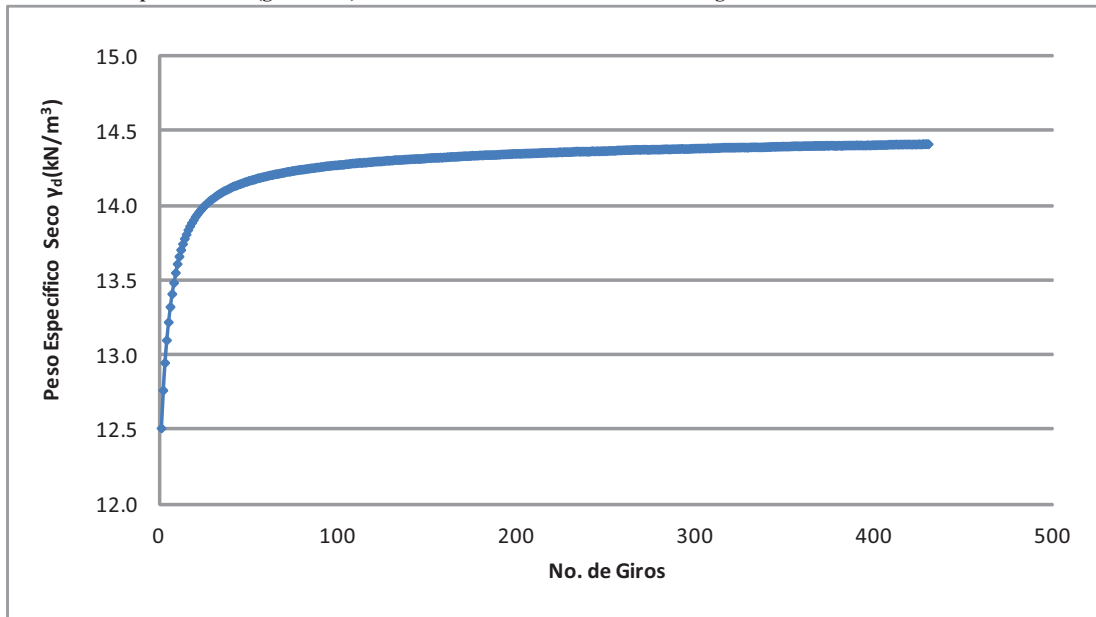
Descripción de la muestra: **Arcilla de alta compresibilidad (CH)**

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 055	Ensayo No:	55
Diámetro del molde:	0.998 cm	Altura espécimen:	15.769		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.41 kN/m ³	Peso muestra (g)	2299.50	Humedad (w)	26.77

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	500	Ángulo de giro (grados) =	1.00
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	30	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Cálculo: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Revisó: **Dra. Natalia Pérez García**
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: **055**

Fecha: **20111020**

Clave de proyecto/Servicio: **II-02/11**

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: **IS20090720-14**

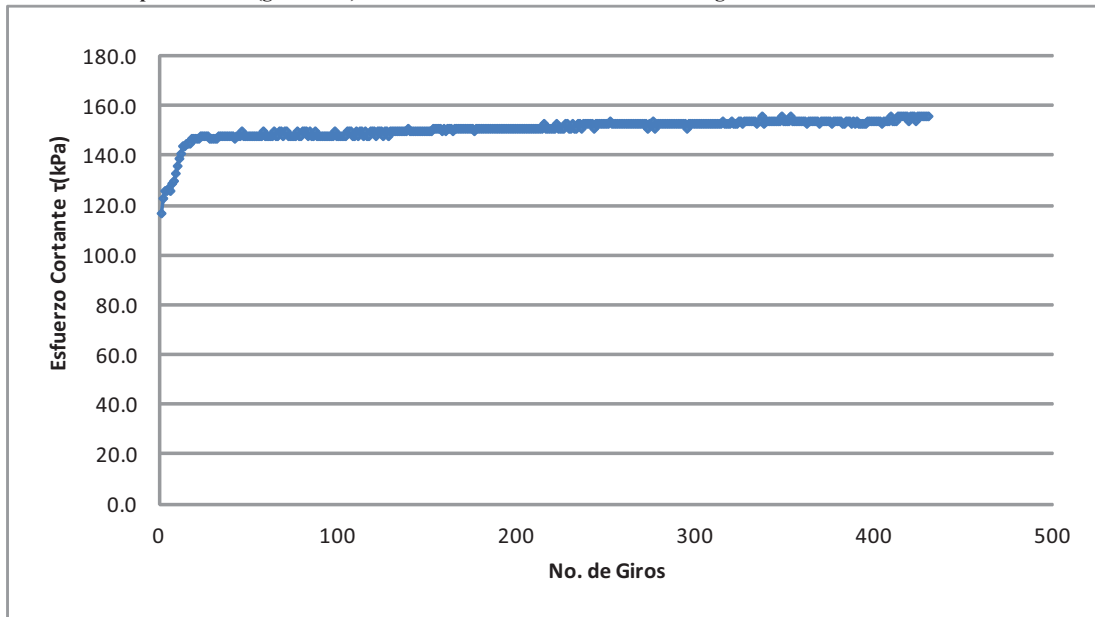
Descripción de la muestra: **Arcilla de alta compresibilidad (CH)**

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 055	Ensayo No:	55
Diámetro del molde:	0.998 cm	Altura espécimen:	15.769		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.41 kN/m ³	Peso muestra (g)	2299.50	Humedad (w)	26.77

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	500	Ángulo de giro (grados) =	1.00
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	30	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Cálculo: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Revisó: **Dra. Natalia Pérez García**
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: **056**

Fecha: **20111020**

Clave de proyecto/Servicio: **II-02/11**

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: **IS20090720-14**

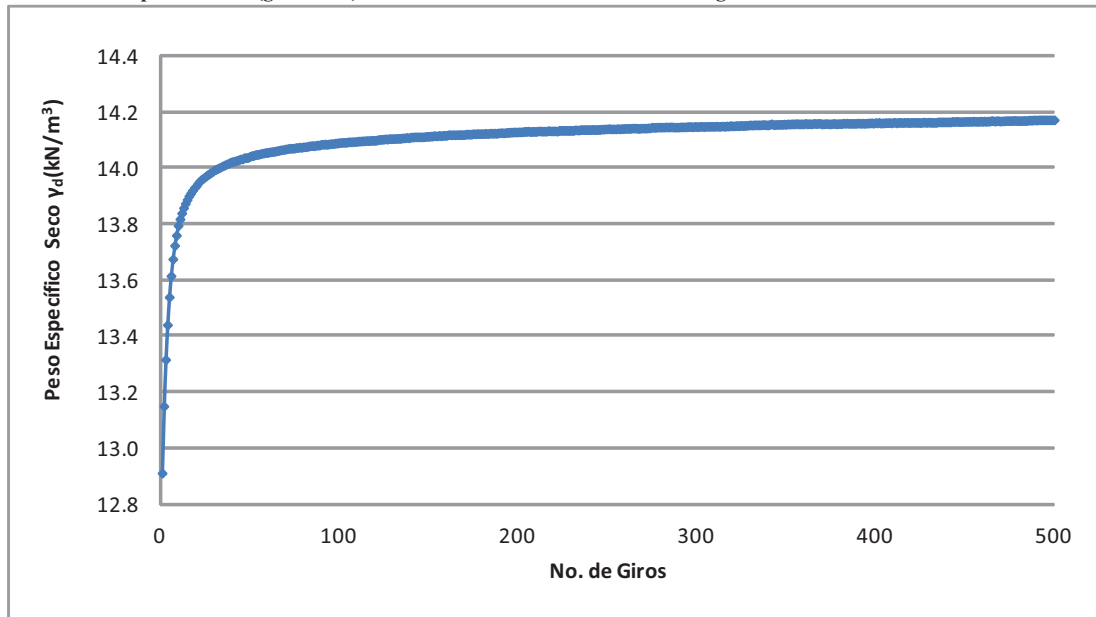
Descripción de la muestra: **Arcilla de alta compresibilidad (CH)**

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 056	Ensayo No:	56
Diámetro del molde:	0.997 cm	Altura espécimen:	15.944		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.04 kN/m ³	Peso muestra (g)	2298.00	Humedad (w)	28.97

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	500	Ángulo de giro (grados) =	1.00
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	30	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=29\%$

Realizó: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Cálculo: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Revisó: **Dra. Natalia Pérez García**
 Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: **056**

Fecha: **20111020**

Clave de proyecto/Servicio: **II-02/11**

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: **IS20090720-14**

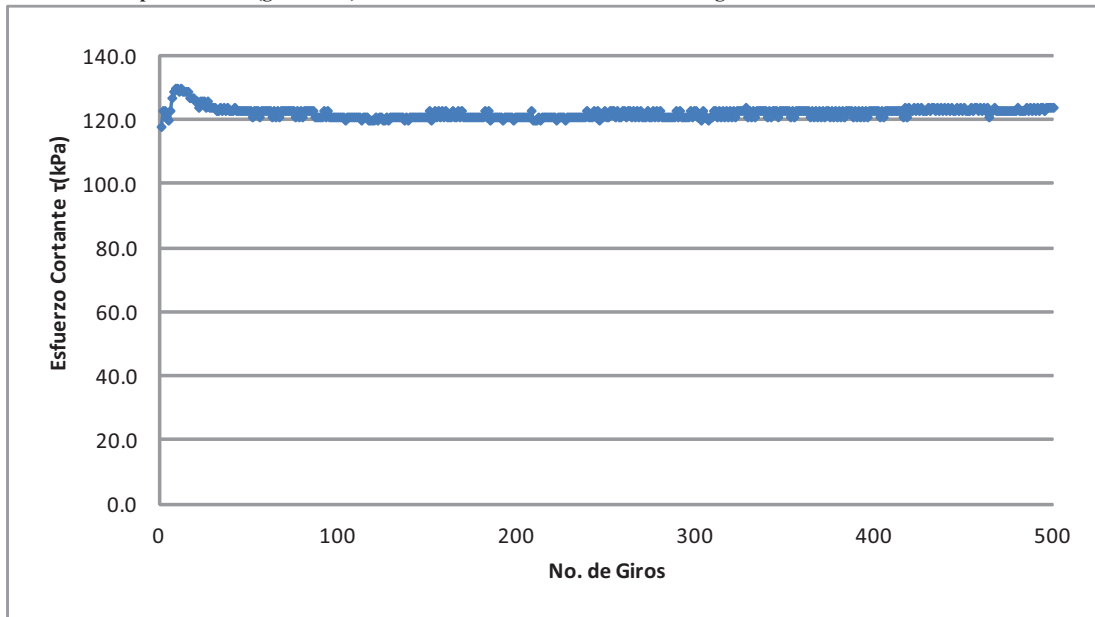
Descripción de la muestra: **Arcilla de alta compresibilidad (CH)**

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 056	Ensayo No:	56
Diámetro del molde:	0.997 cm	Altura espécimen:	15.944		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.04 kN/m ³	Peso muestra (g)	2298.00	Humedad (w)	28.97

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	500	Ángulo de giro (grados) =	1.00
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	30	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=29\%$

Realizó: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Cálculo: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Revisó: **Dra. Natalia Pérez García**
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: **057**

Fecha: **20111027**

Clave de proyecto/Servicio: **II-02/11**

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: **IS20090720-14**

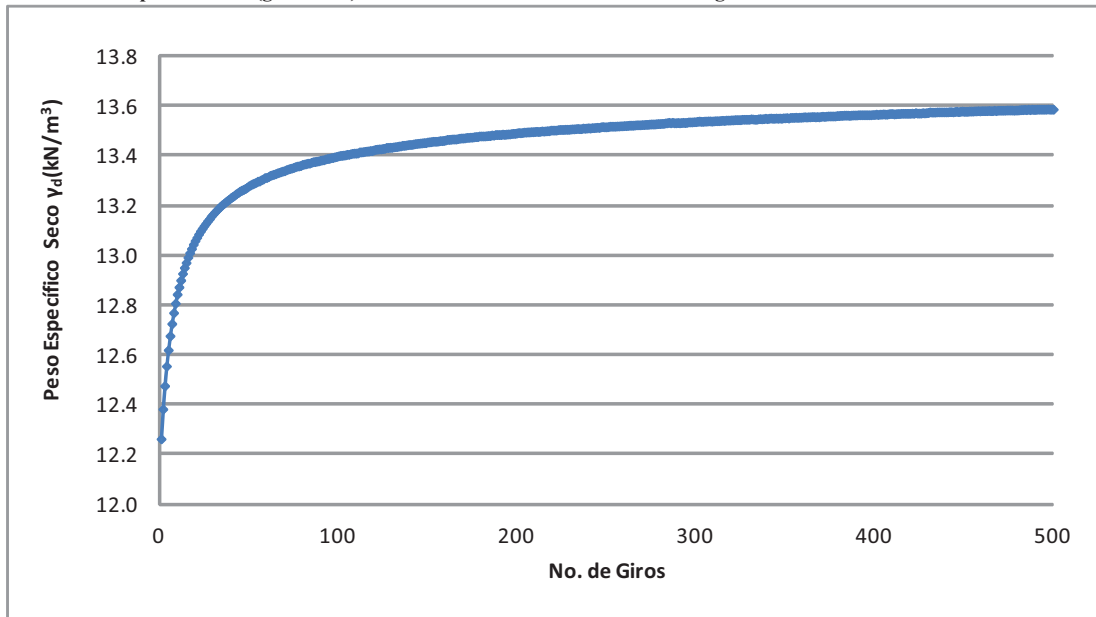
Descripción de la muestra: **Arcilla de alta compresibilidad (CH)**

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 057	Ensayo No:	57
Diámetro del molde:	0.999 cm	Altura espécimen:	16.442		
Peso volumétrico seco (γ_d)	13.57 kN/m ³	Peso muestra (g)	2297.00	Humedad (w)	28.98

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	200	Ángulo de giro (grados) =	1.00
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	30	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=29\%$

Realizó: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Cálculo: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Revisó: **Dra. Natalia Pérez García**
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 057

Fecha: 20111027

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

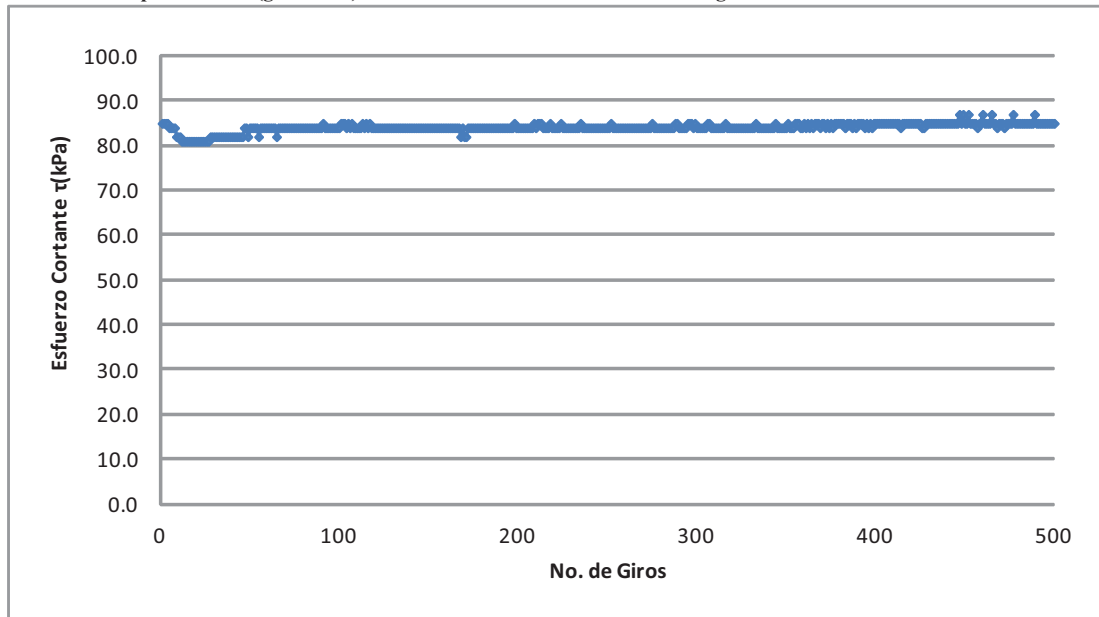
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 057</u>	Ensayo No:	<u>57</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.442</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.57</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.00</u>	Humedad (w)	<u>28.98</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=29\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 058

Fecha: 20111027

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

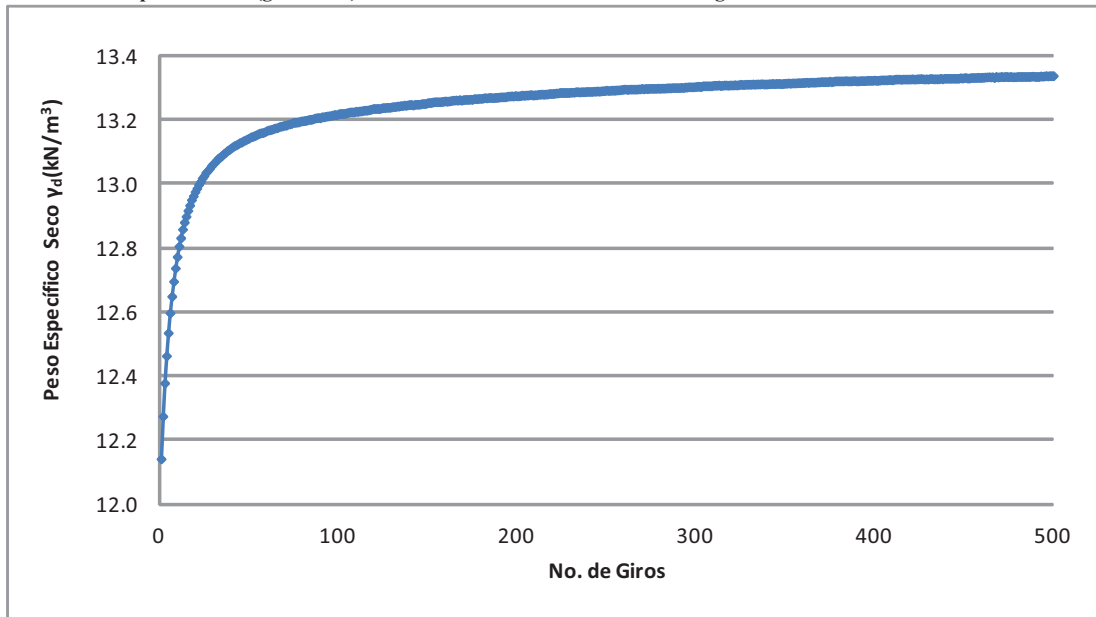
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 058</u>	Ensayo No:	<u>58</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.543</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.28</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.50</u>	Humedad (w)	<u>31.17</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=31\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 058

Fecha: 20111027

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

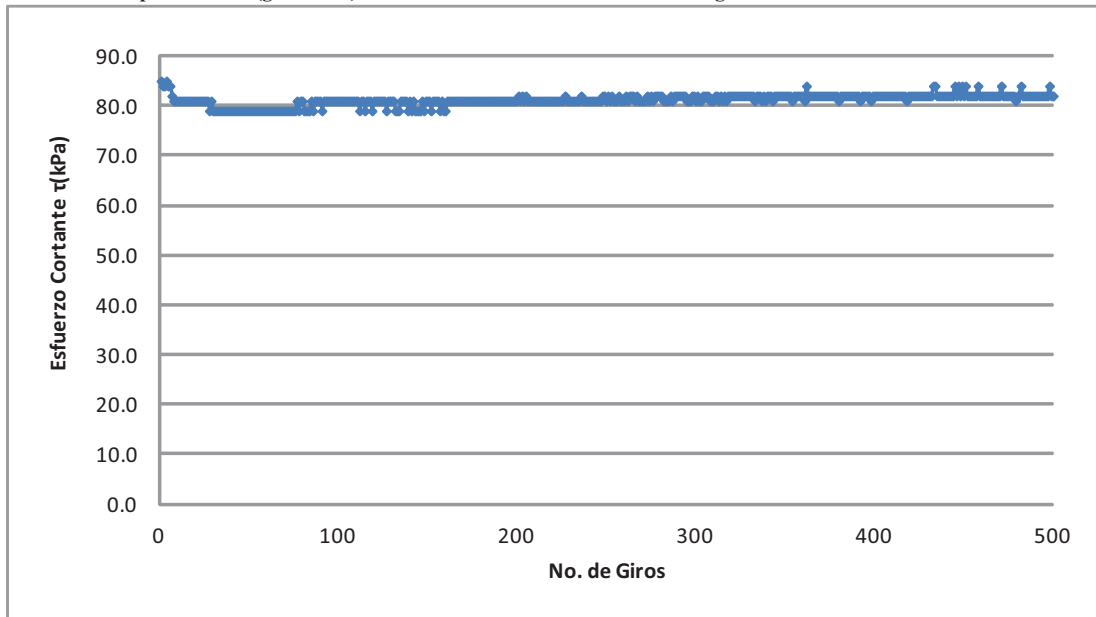
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 058</u>	Ensayo No:	<u>58</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.543</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.28</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.50</u>	Humedad (w)	<u>31.17</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=31\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 059

Fecha: 20111027

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

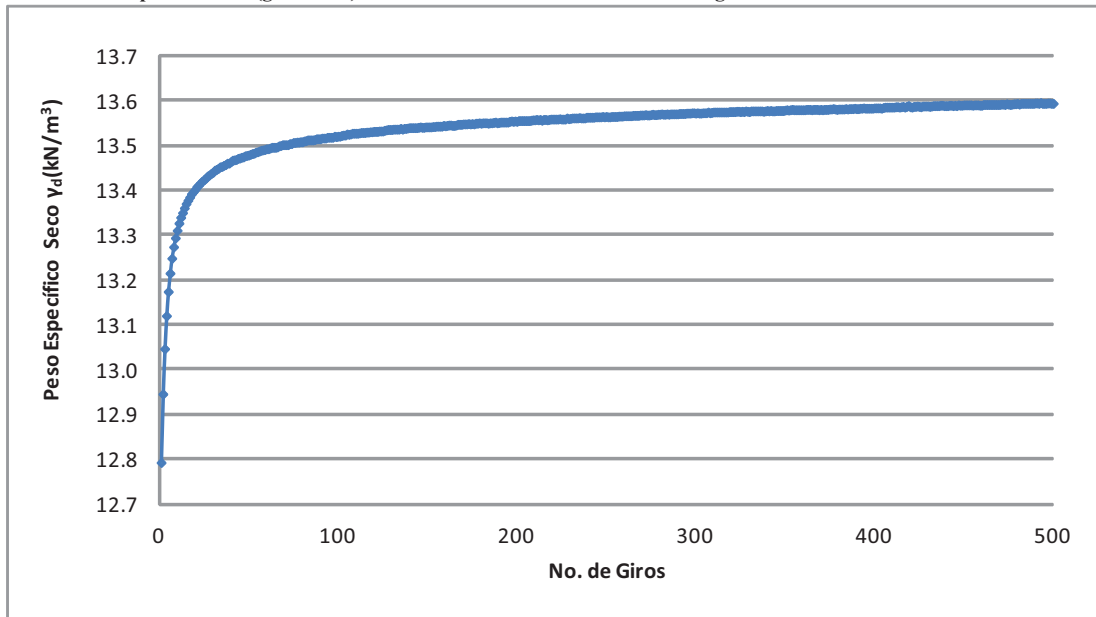
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 059	Ensayo No:	59
Diámetro del molde:	0.998 cm	Altura espécimen:	16.451		
Peso volumétrico seco (γ_d)	13.43 kN/m ³	Peso muestra (g)	2298.00	Humedad (w)	30.41

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	300	Ángulo de giro (grados) =	1.00
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	30	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=31\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 059

Fecha: 20111027

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

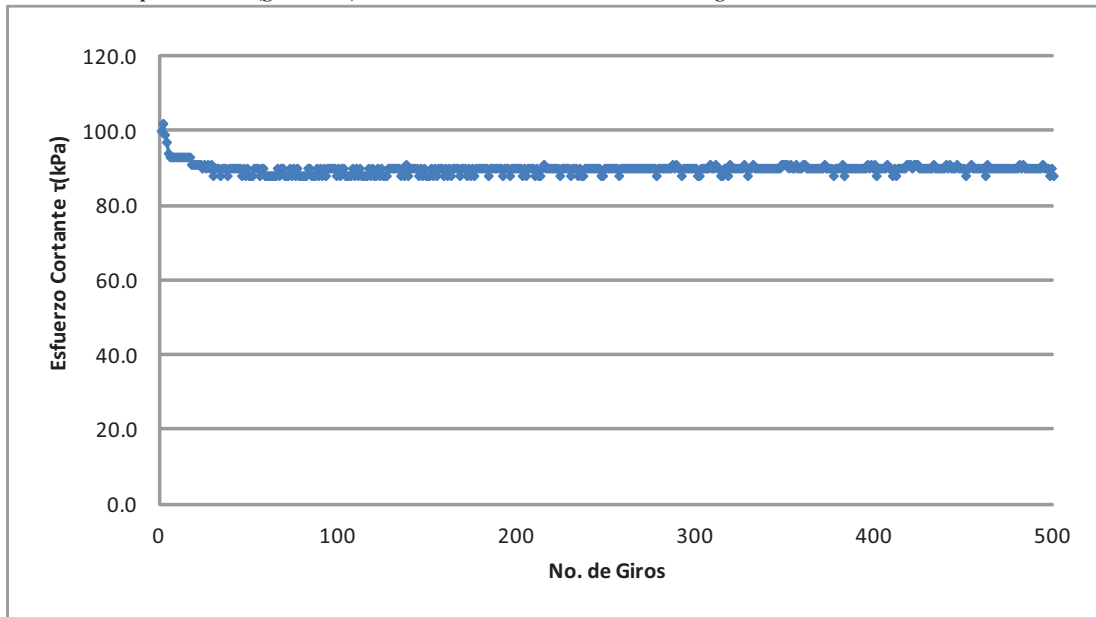
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 059</u>	Ensayo No:	<u>59</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.451</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.43</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.00</u>	Humedad (w)	<u>30.41</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=31\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 060

Fecha: 20111104

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

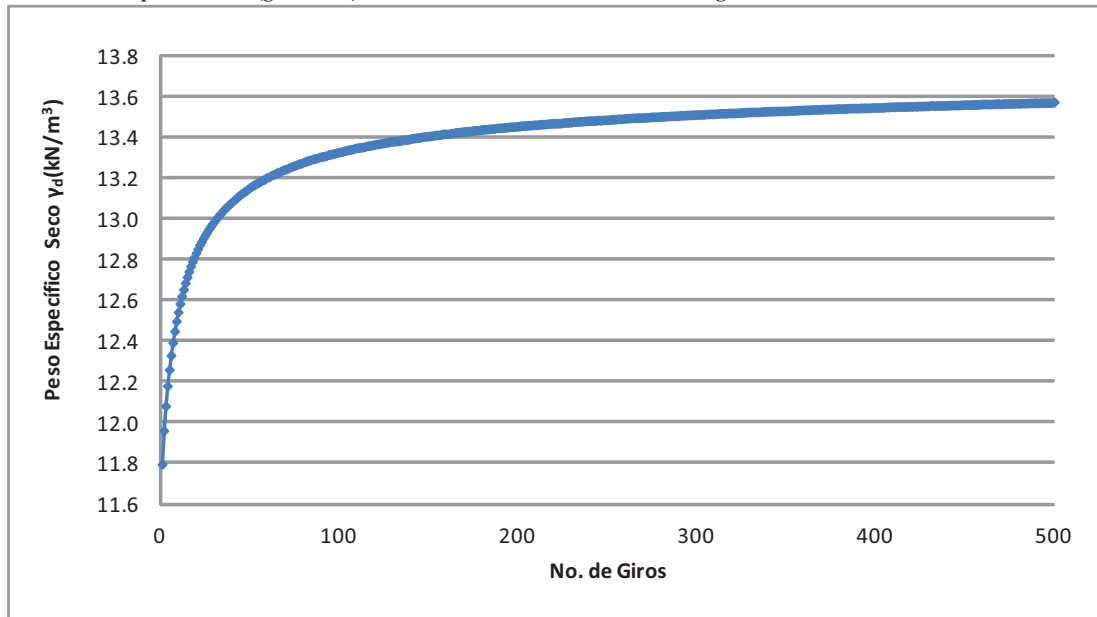
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 060</u>	Ensayo No:	<u>60</u>
Diámetro del molde:	<u>1.000</u> cm	Altura espécimen:	<u>18.228</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.57</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.50</u>	Humedad (w)	<u>16.1</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=17\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 060

Fecha: 20111104

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

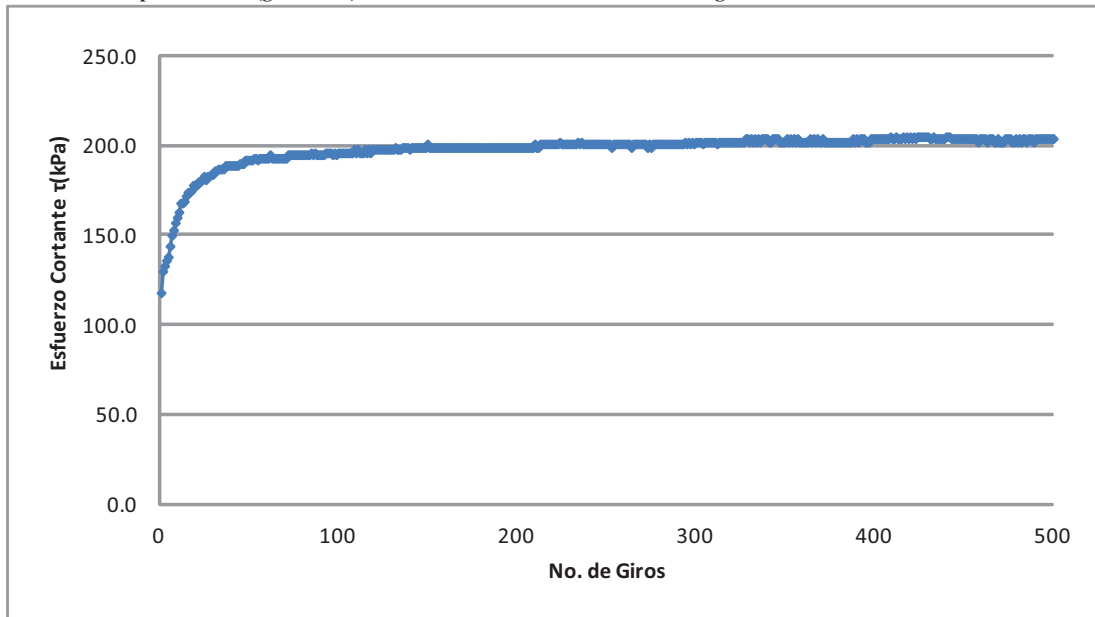
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 060</u>	Ensayo No:	<u>60</u>
Diámetro del molde:	<u>1.000</u> cm	Altura espécimen:	<u>18.228</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.57</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.50</u>	Humedad (w)	<u>16.1</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=17\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 061

Fecha: 20111104

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

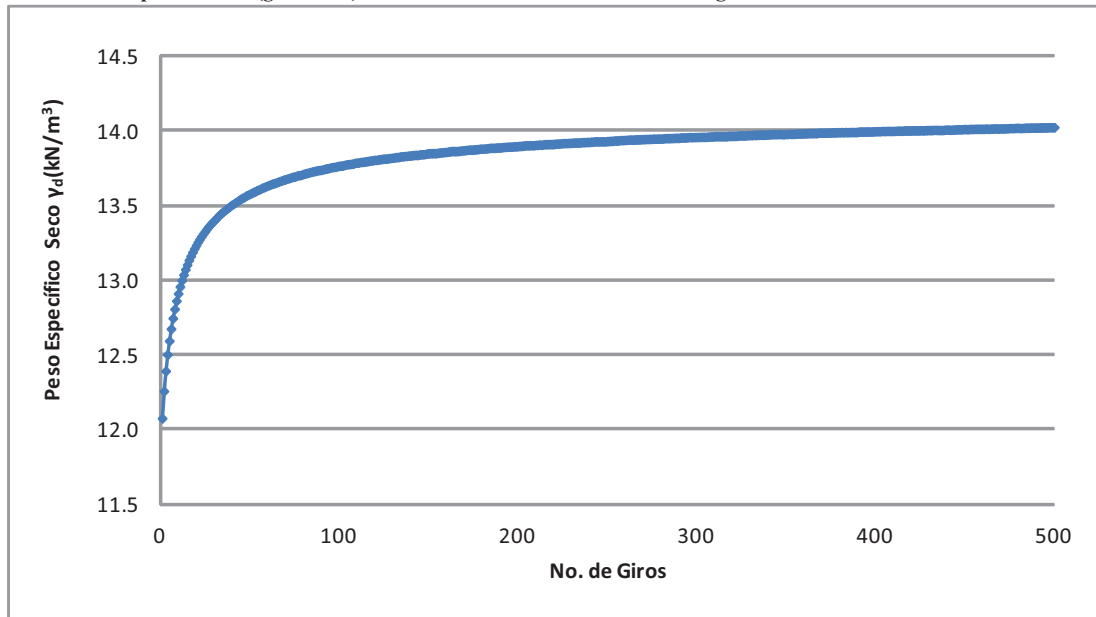
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 061	Ensayo No:	61
Diámetro del molde:	1.000 cm	Altura espécimen:	17.475		
Peso volumétrico seco (γ_d)	13.99 kN/m ³	Peso muestra (g)	2299.00	Humedad (w)	17.55

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	600	Ángulo de giro (grados) =	1.00
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	30	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=19\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 061

Fecha: 20111104

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

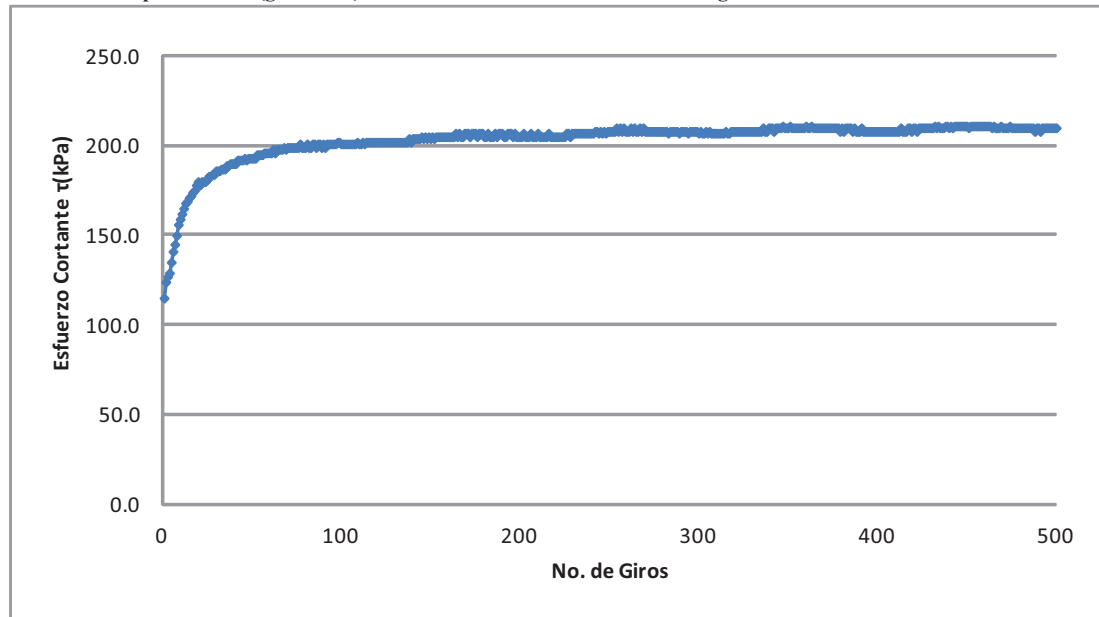
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 061</u>	Ensayo No:	<u>61</u>
Diámetro del molde:	<u>1.000</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.475</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.99</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2299.00</u>	Humedad (w)	<u>17.55</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=19\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: **062**

Fecha: **20111104**

Clave de proyecto/Servicio: **II-02/11**

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: **IS20090720-14**

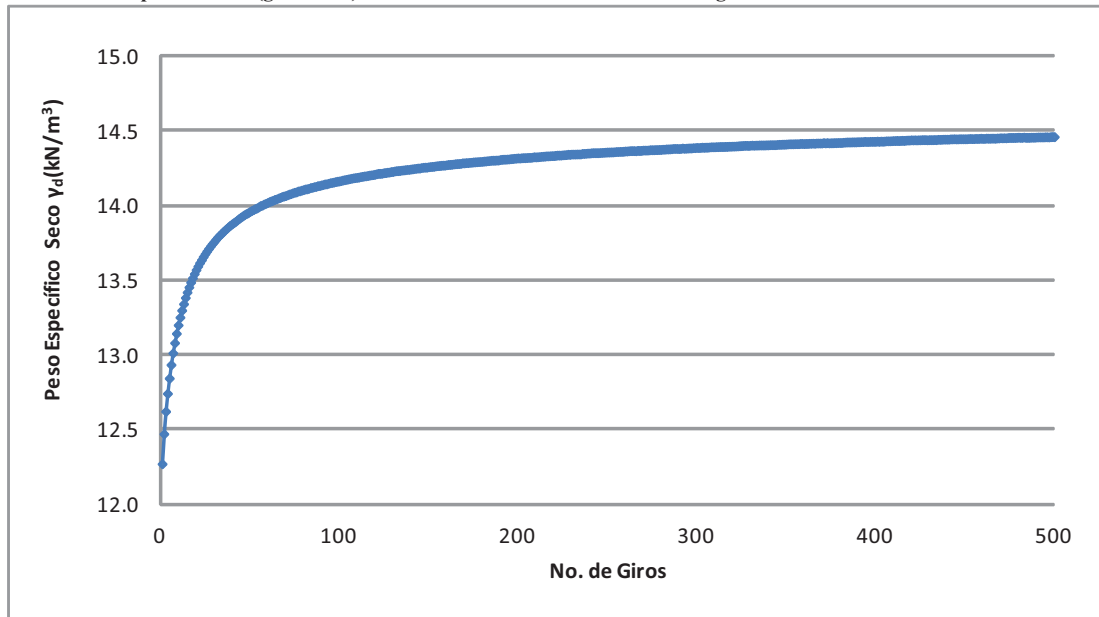
Descripción de la muestra: **Arcilla de alta compresibilidad (CH)**

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 062	Ensayo No:	62
Diámetro del molde:	0.999 cm	Altura espécimen:	16.653		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.43 kN/m ³	Peso muestra (g)	2297.50	Humedad (w)	19.66

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	600	Ángulo de giro (grados) =	1.00
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	30	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=21\%$

Realizó: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Cálculo: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Revisó: **Dra. Natalia Pérez García**
 Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 062

Fecha: 20111104

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

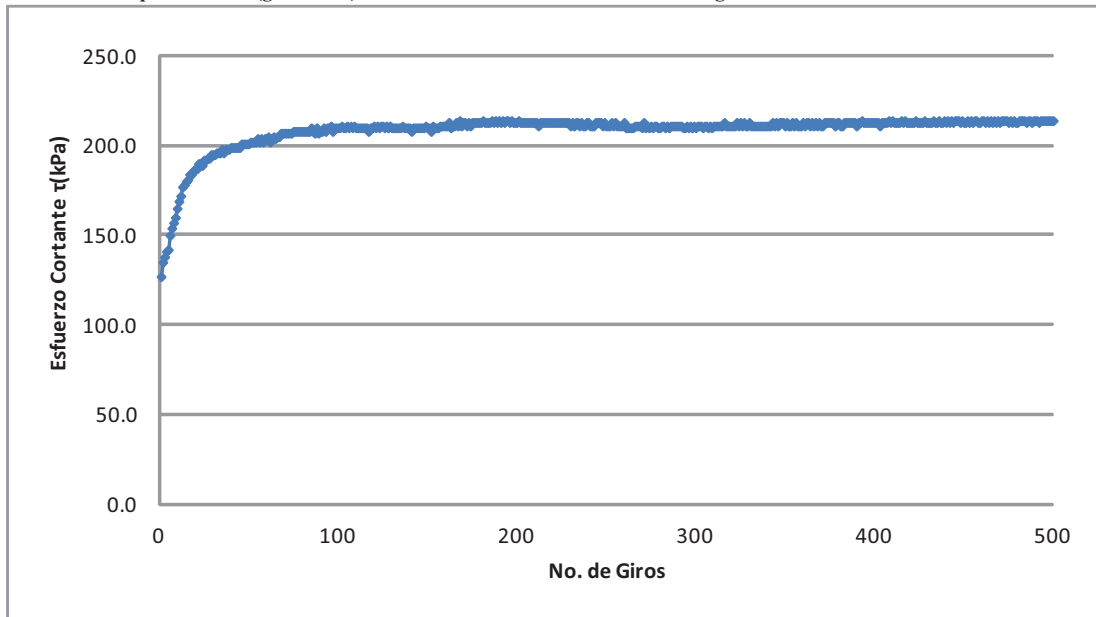
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 062</u>	Ensayo No:	<u>62</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.653</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.43</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.50</u>	Humedad (w)	<u>19.66</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=21\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 063

Fecha: 20111104

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

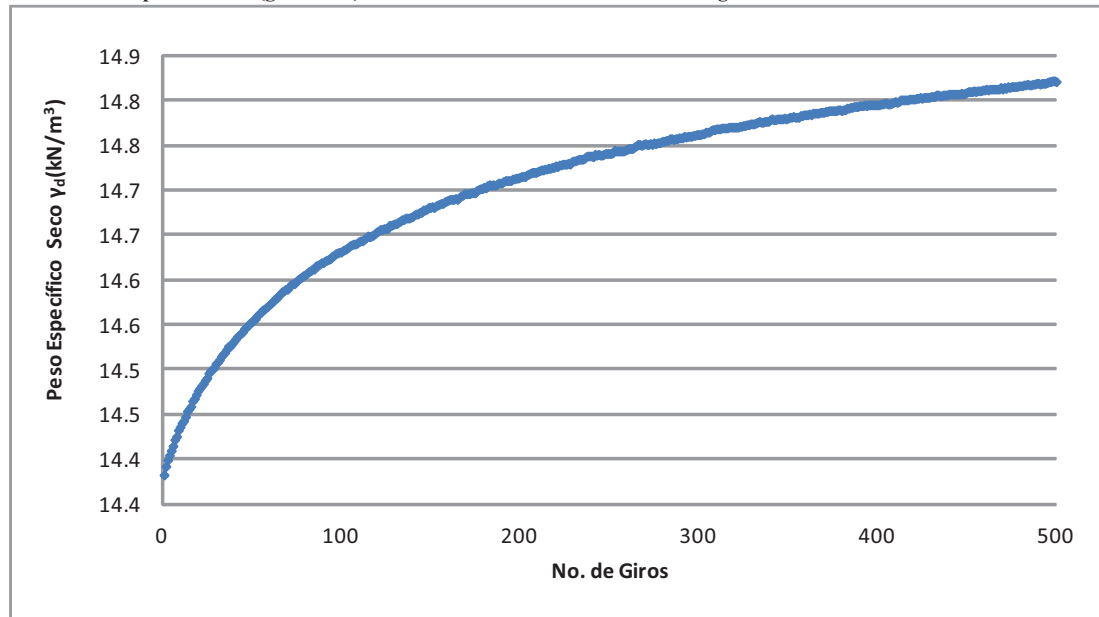
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 063</u>	Ensayo No:	<u>63</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.043</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.78</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.60</u>	Humedad (w)	<u>21.47</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: **063**

Fecha: **20111104**

Clave de proyecto/Servicio: **II-02/11**

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: **IS20090720-14**

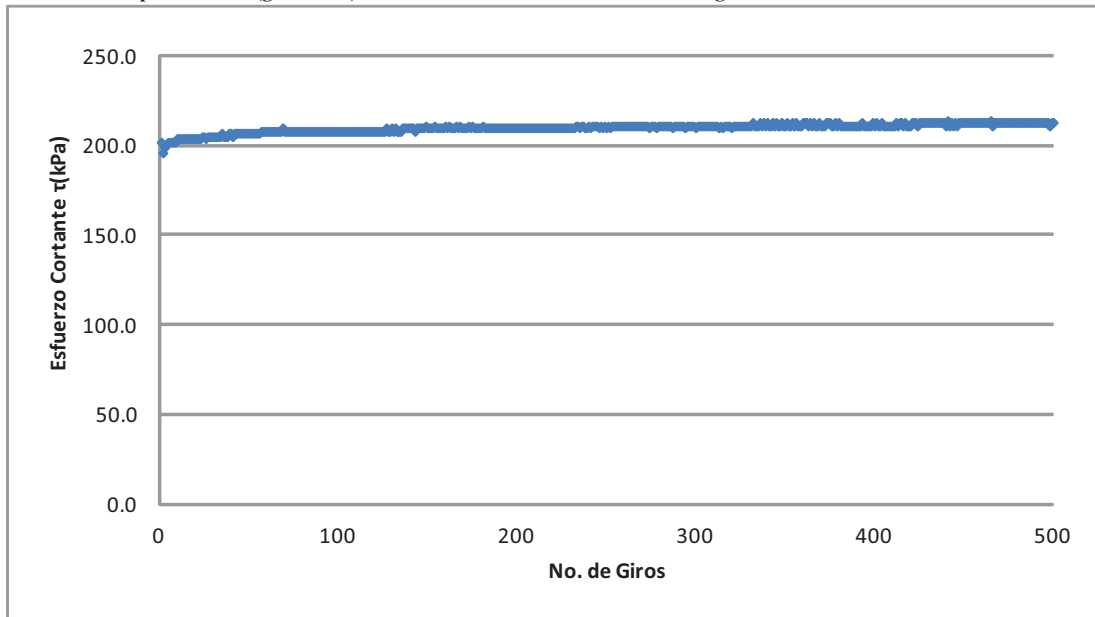
Descripción de la muestra: **Arcilla de alta compresibilidad (CH)**

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 063	Ensayo No:	63
Diámetro del molde:	0.999 cm	Altura espécimen:	16.043		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.78 kN/m ³	Peso muestra (g)	2298.60	Humedad (w)	21.47

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	600	Ángulo de giro (grados) =	1.00
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	30	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Cálculo: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Revisó: **Dra. Natalia Pérez García**
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: **064**

Fecha: **20111104**

Clave de proyecto/Servicio: **II-02/11**

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: **IS20090720-14**

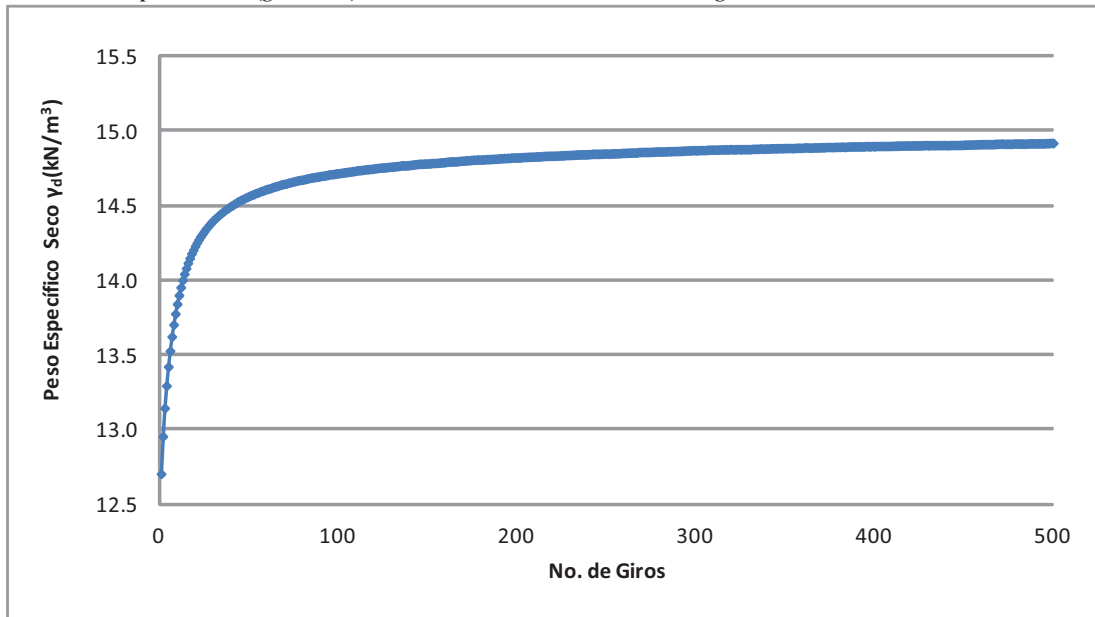
Descripción de la muestra: **Arcilla de alta compresibilidad (CH)**

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 064	Ensayo No:	64
Diámetro del molde:	1.000 cm	Altura espécimen:	15.686		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.90 kN/m ³	Peso muestra (g)	2297.00	Humedad (w)	22.91

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	600	Ángulo de giro (grados) =	1.00
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	30	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25$

Realizó: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Cálculo: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Revisó: **Dra. Natalia Pérez García**
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: **064**

Fecha: **20111104**

Clave de proyecto/Servicio: **II-02/11**

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: **IS20090720-14**

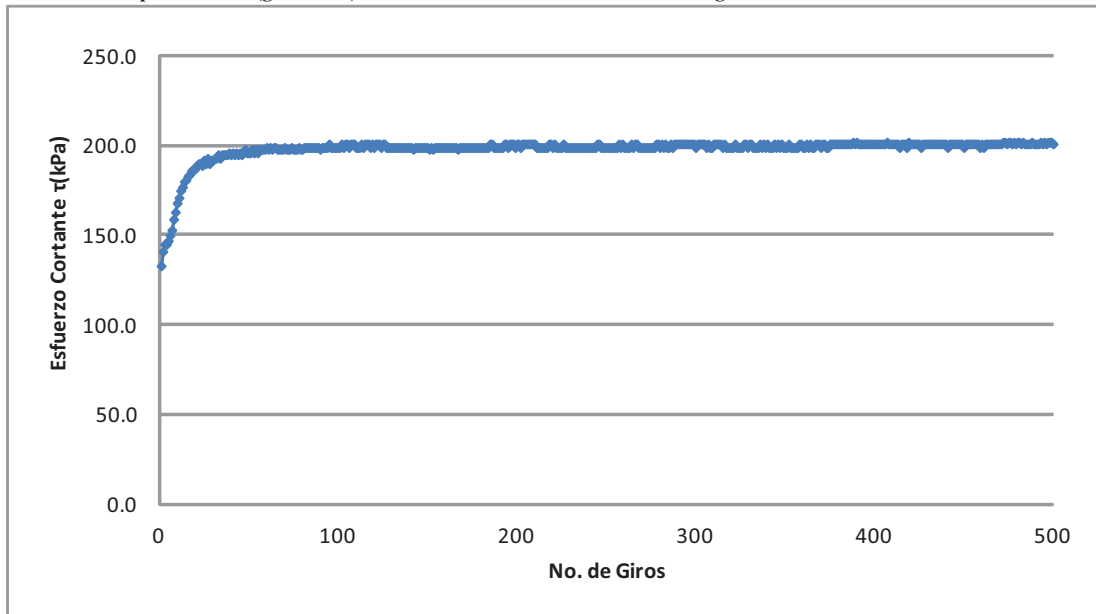
Descripción de la muestra: **Arcilla de alta compresibilidad (CH)**

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 064	Ensayo No:	64
Diámetro del molde:	1.000 cm	Altura espécimen:	15.686		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.90 kN/m ³	Peso muestra (g)	2297.00	Humedad (w)	22.91

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	600	Ángulo de giro (grados) =	1.00
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	30	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25$

Realizó: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Cálculo: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Revisó: **Dra. Natalia Pérez García**
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 065

Fecha: 20111104

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

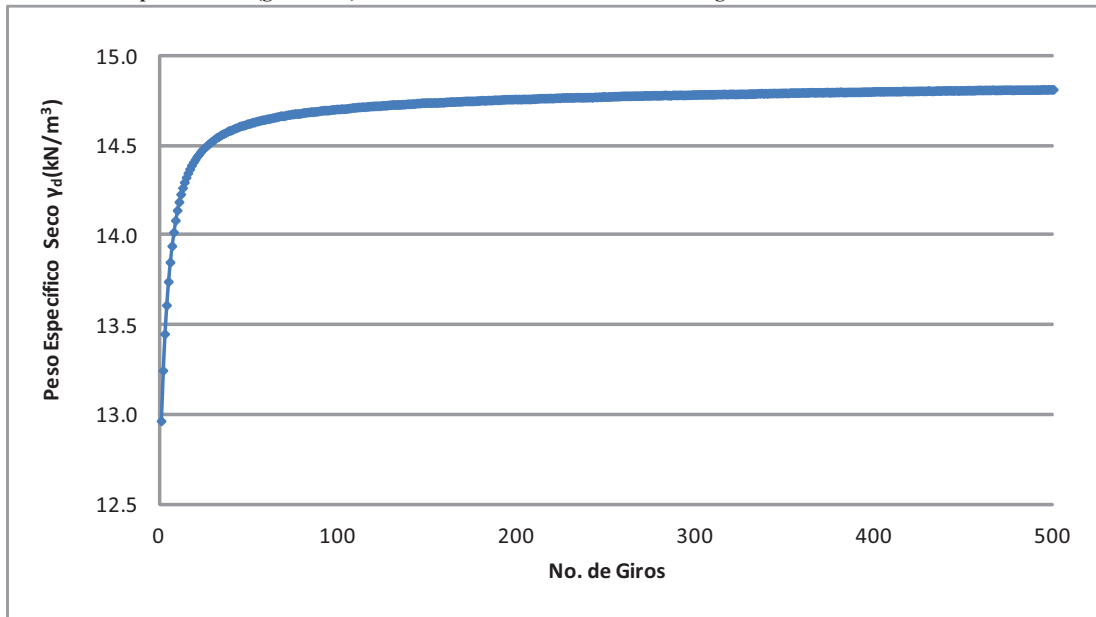
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 065</u>	Ensayo No:	<u>65</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.607</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.77</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.00</u>	Humedad (w)	<u>24.73</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 065

Fecha: 20111104

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

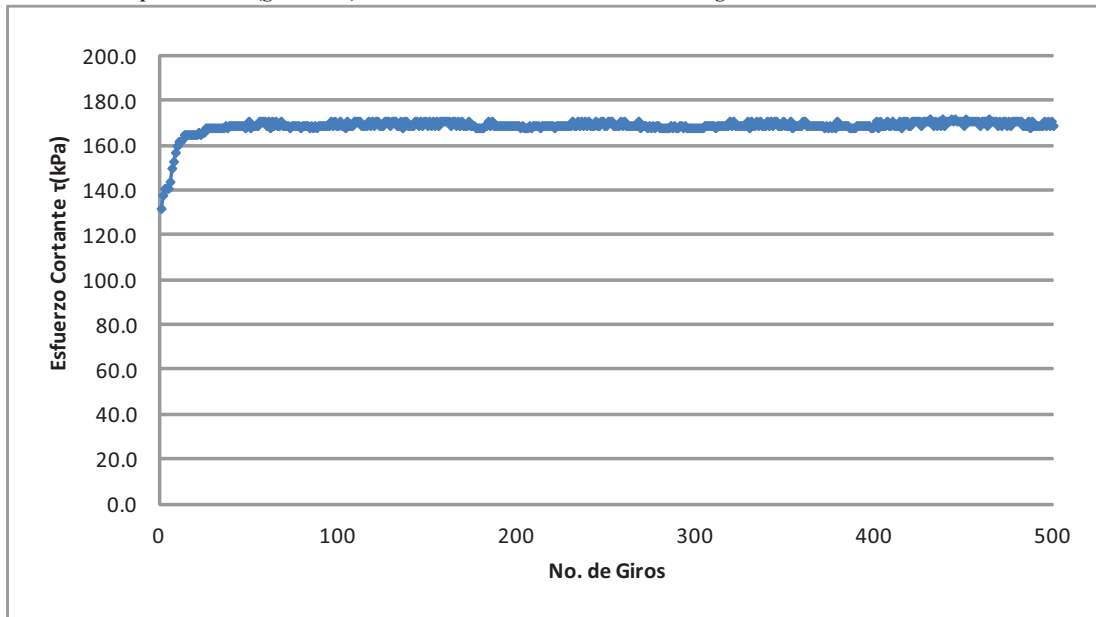
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 065</u>	Ensayo No:	<u>65</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.607</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.77</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.00</u>	Humedad (w)	<u>24.73</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 066

Fecha: 20111104

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

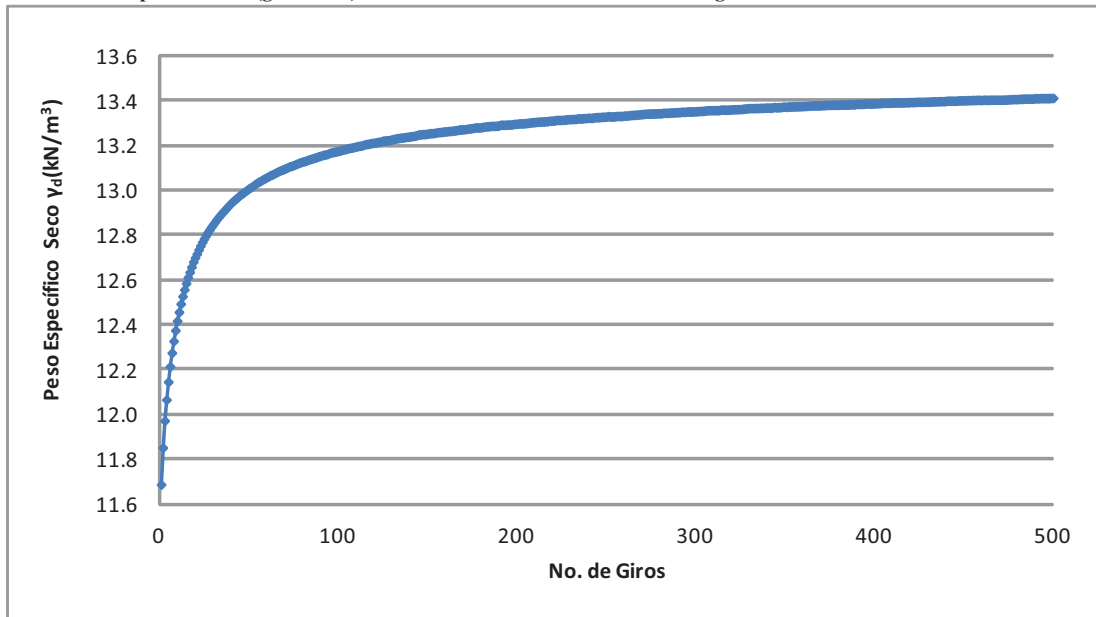
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 066</u>	Ensayo No:	<u>66</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>18.585</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.39</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2296.50</u>	Humedad (w)	<u>15.39</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=17\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 066

Fecha: 20111104

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

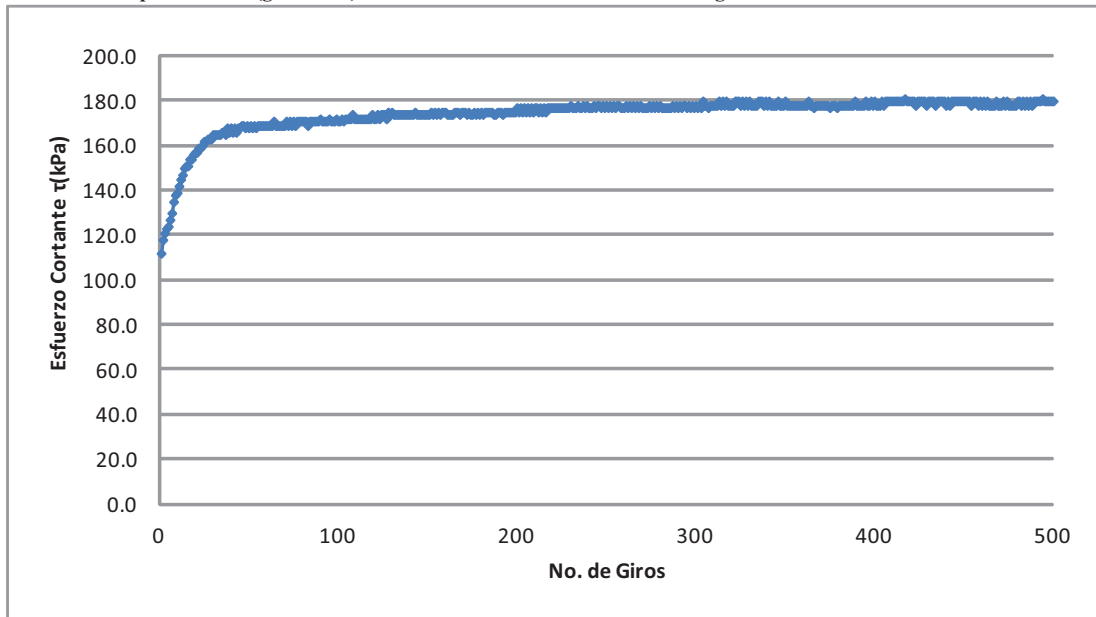
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 066</u>	Ensayo No:	<u>66</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>18.585</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.39</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2296.50</u>	Humedad (w)	<u>15.39</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=17\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: **067**

Fecha: **20111108**

Clave de proyecto/Servicio: **II-02/11**

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: **IS20090720-14**

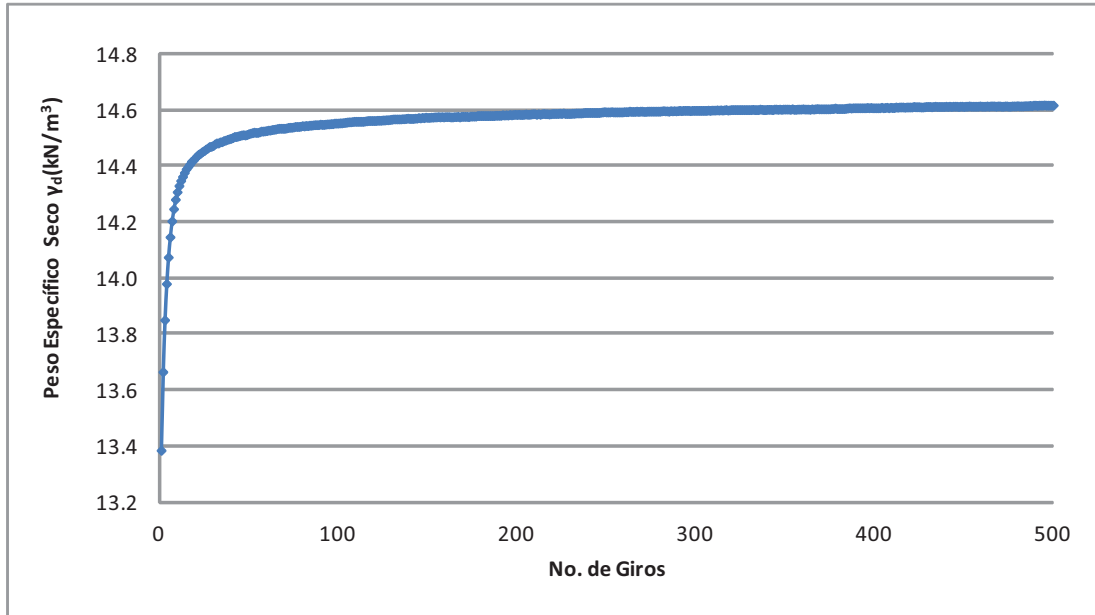
Descripción de la muestra: **Arcilla de alta compresibilidad (CH)**

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 067	Ensayo No:	67
Diámetro del molde:	0.993 cm	Altura espécimen:	15.792		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.50 kN/m ³	Peso muestra (g)	2298.00	Humedad (w)	27.13

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	600	Ángulo de giro (grados) =	1.00
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	30	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Cálculo: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Revisó: **Dra. Natalia Pérez García**
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 067

Fecha: 20111108

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

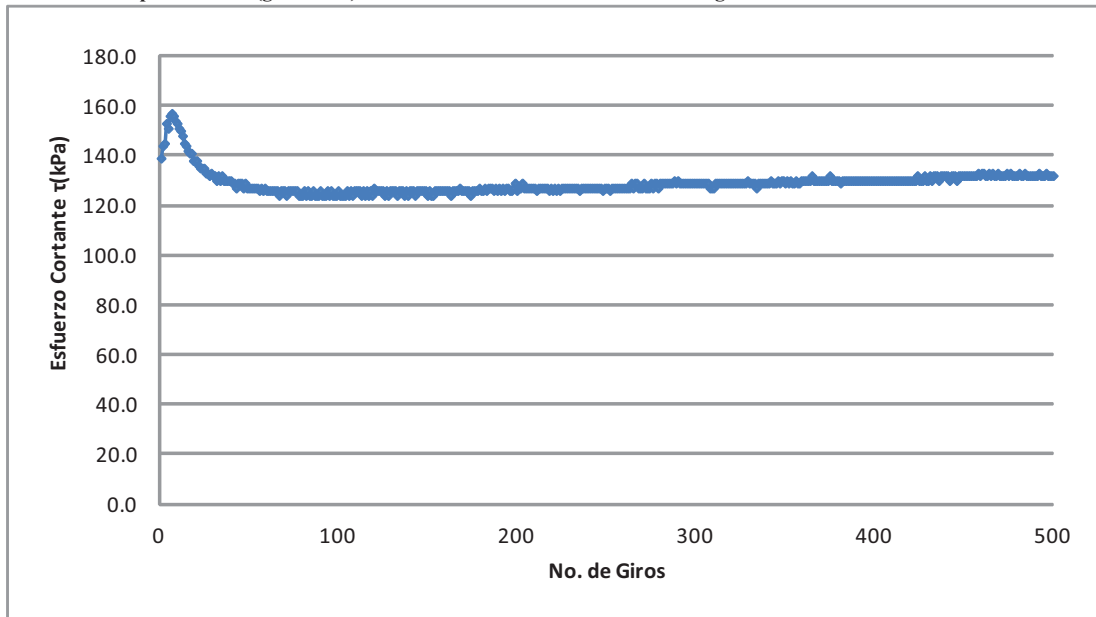
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 067</u>	Ensayo No:	<u>67</u>
Diámetro del molde:	<u>0.993</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.792</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.50</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.00</u>	Humedad (w)	<u>27.13</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.00</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales

ÁNGULO DE GIRO 1.25° ,
VELOCIDAD 10 GIROS/MIN,
PRESIÓN VERTICAL: 200, 300,
400, 500 Y 600 kPa, Y NÚMERO
DE GIROS 500.



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 129

Fecha: 20111220

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

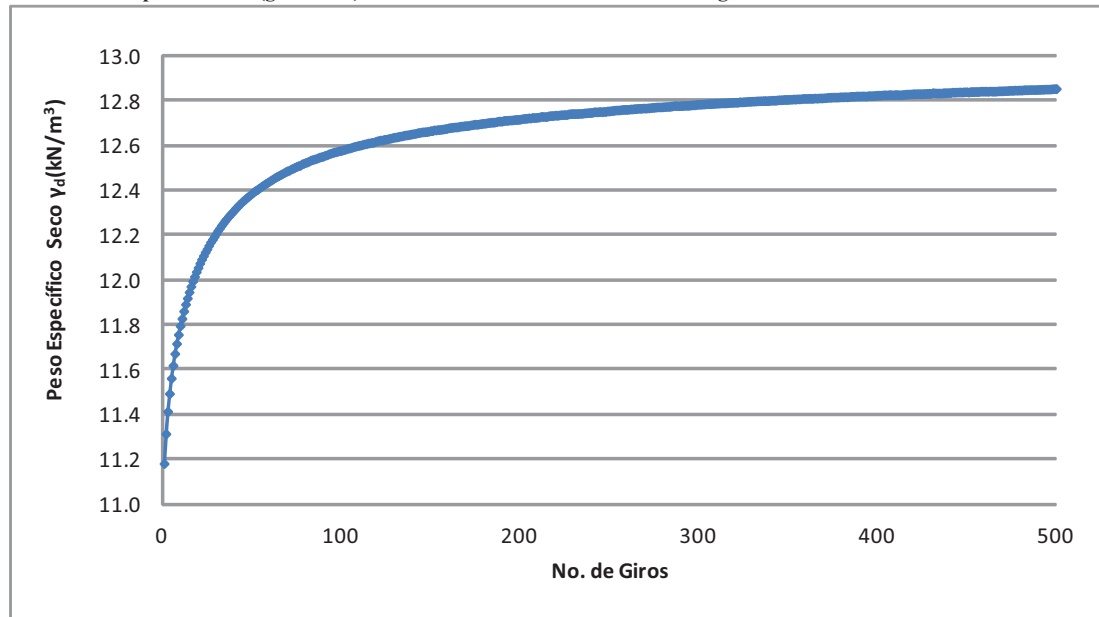
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 129-2	Ensayo No:	129
Diámetro del molde:	0.998 cm	Altura espécimen:	18.245		
Peso volumétrico seco (γ_d)	12.91 kN/m ³	Peso muestra (g)	2297.50	Humedad (w)	22.38

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	200	Ángulo de giro (grados) =	1.25
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	10	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 129

Fecha: 20111220

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

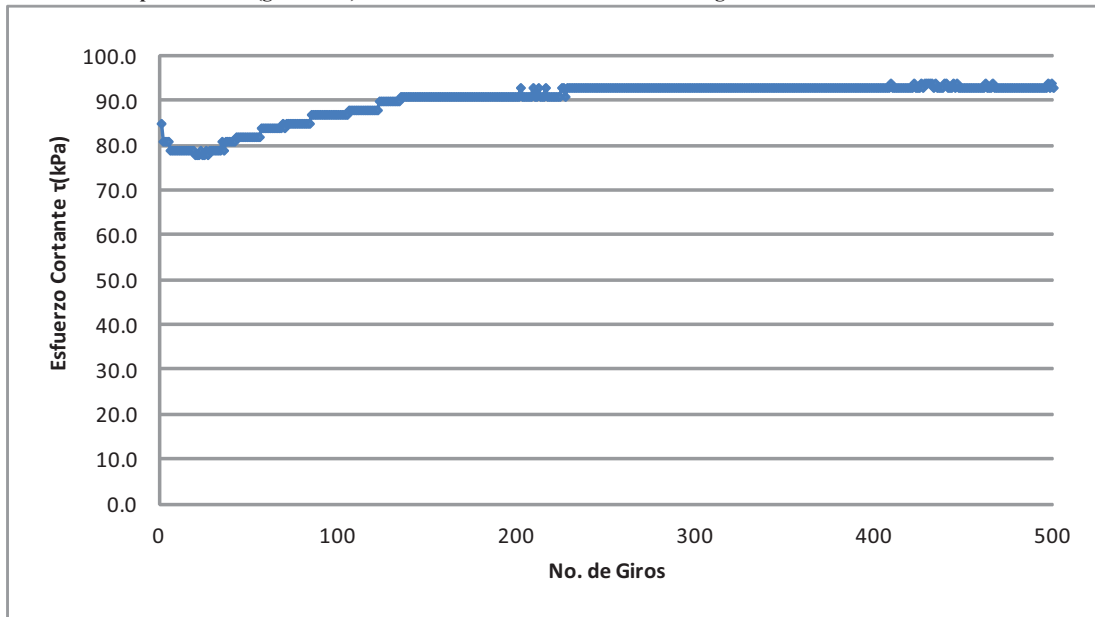
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 129-2</u>	Ensayo No:	<u>129</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>18.245</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>12.91</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.50</u>	Humedad (w)	<u>22.38</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 130

Fecha: 20111220

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

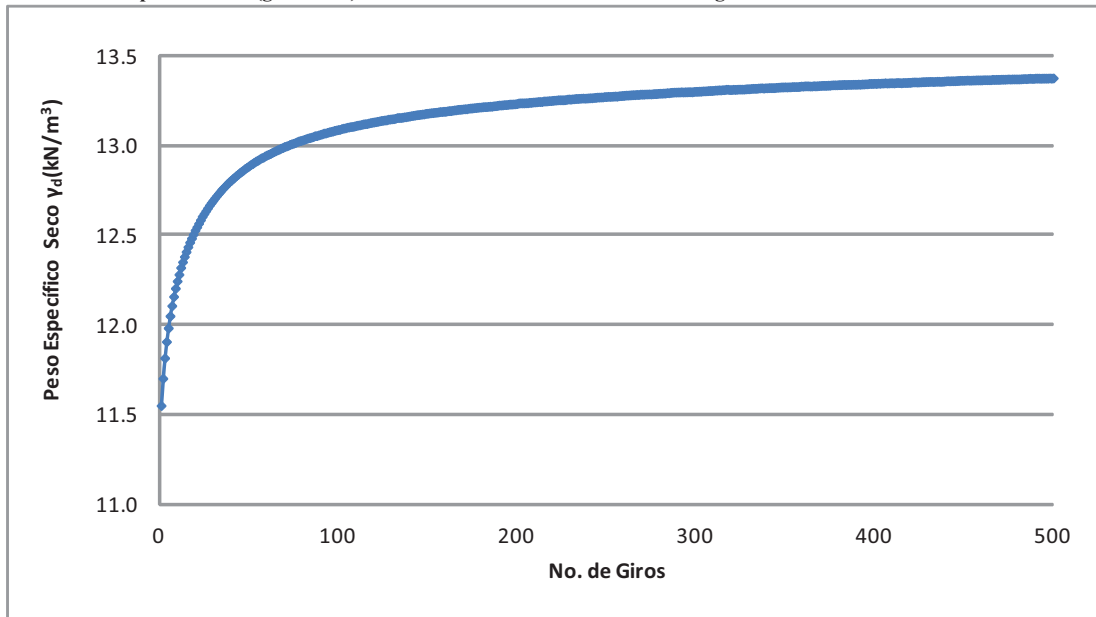
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 130-2</u>	Ensayo No:	<u>130</u>
Diámetro del molde:	<u>0.996</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.469</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.44</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.00</u>	Humedad (w)	<u>23.28</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 130

Fecha: 20111220

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

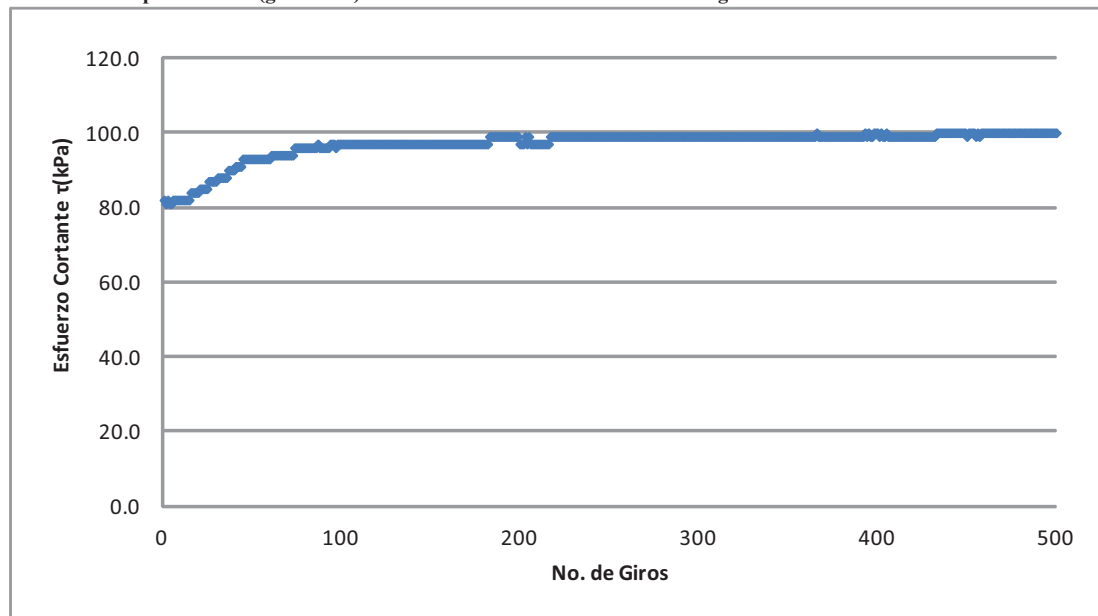
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 130-2	Ensayo No:	130
Diámetro del molde:	0.996 cm	Altura espécimen:	17.469		
Peso volumétrico seco (γ_d)	13.44 kN/m ³	Peso muestra (g)	2298.00	Humedad (w)	23.28

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	200	Ángulo de giro (grados) =	1.25
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	10	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 131

Fecha: 20111220

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

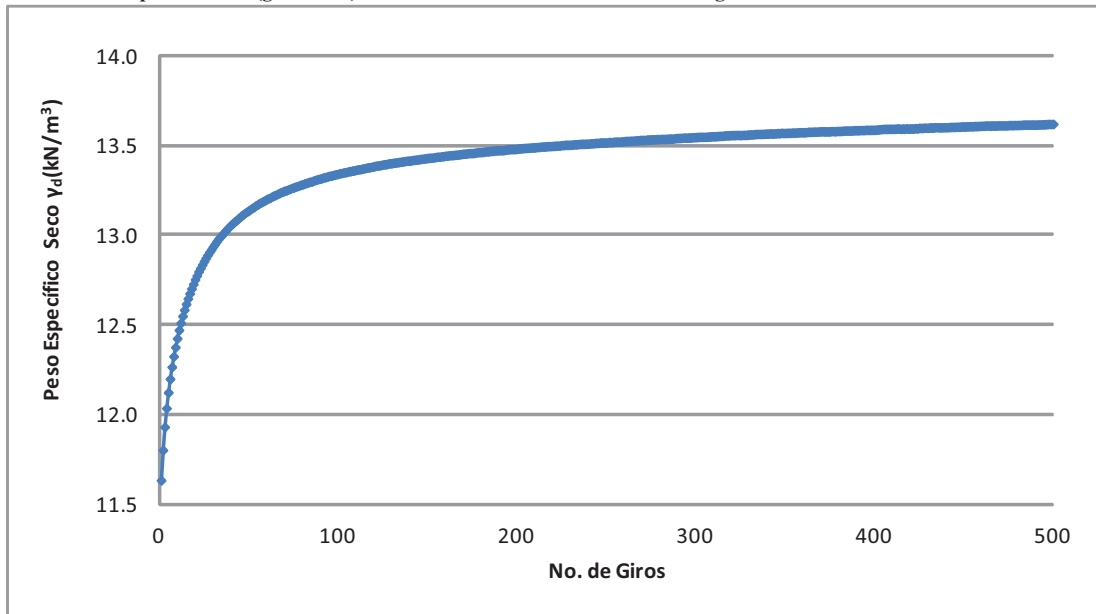
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 131-2</u>	Ensayo No:	<u>131</u>
Diámetro del molde:	<u>0.997</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.772</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.70</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.50</u>	Humedad (w)	<u>25.58</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 131

Fecha: 20111220

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

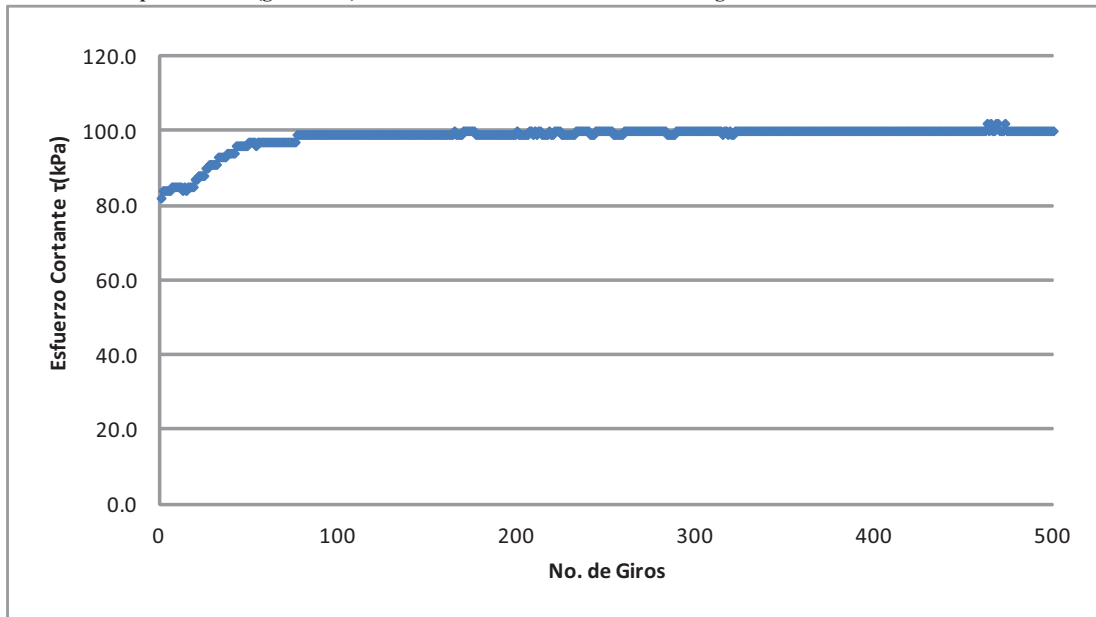
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 131-2	Ensayo No:	131
Diámetro del molde:	0.997 cm	Altura espécimen:	16.772		
Peso volumétrico seco (γ_d)	13.70 kN/m ³	Peso muestra (g)	2298.50	Humedad (w)	25.58

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	200	Ángulo de giro (grados) =	1.25
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	10	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 132

Fecha: 20111220

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

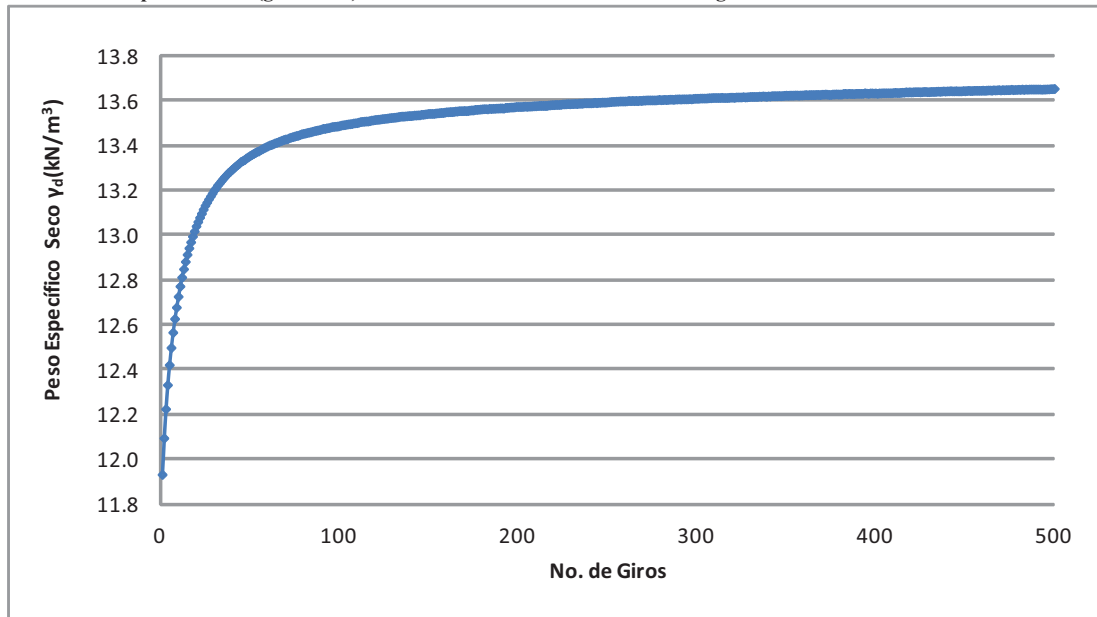
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 132-2</u>	Ensayo No:	<u>132</u>
Diámetro del molde:	<u>0.997</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.515</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.70</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.00</u>	Humedad (w)	<u>27.55</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=29\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 132

Fecha: 20111220

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

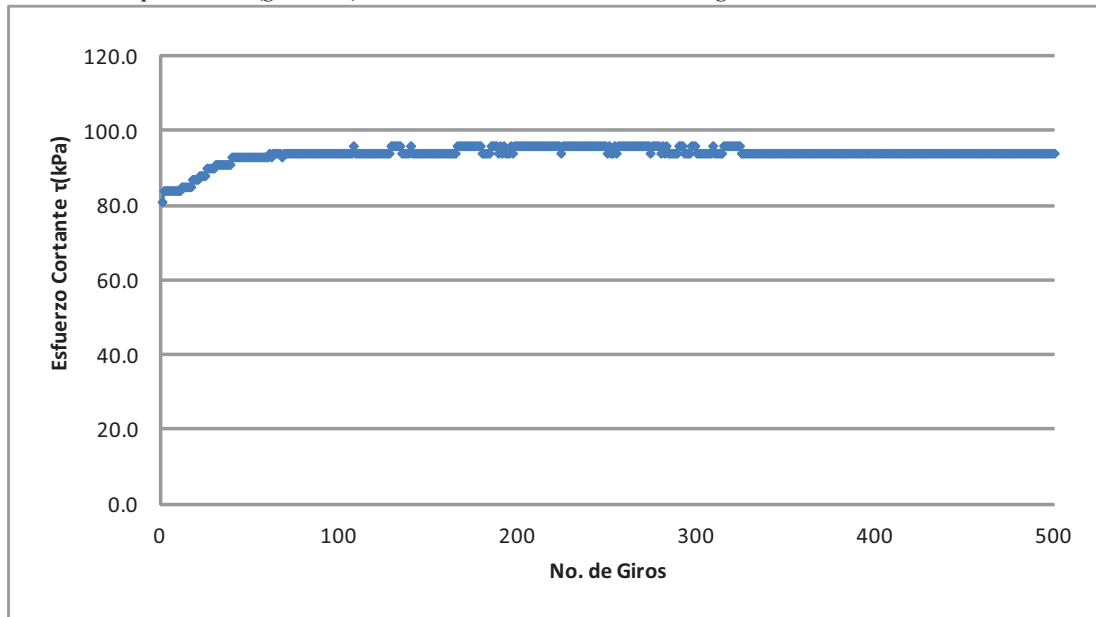
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 132-2</u>	Ensayo No:	<u>132</u>
Diámetro del molde:	<u>0.997</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.515</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.70</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.00</u>	Humedad (w)	<u>27.55</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=29\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 133

Fecha: 20111220

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

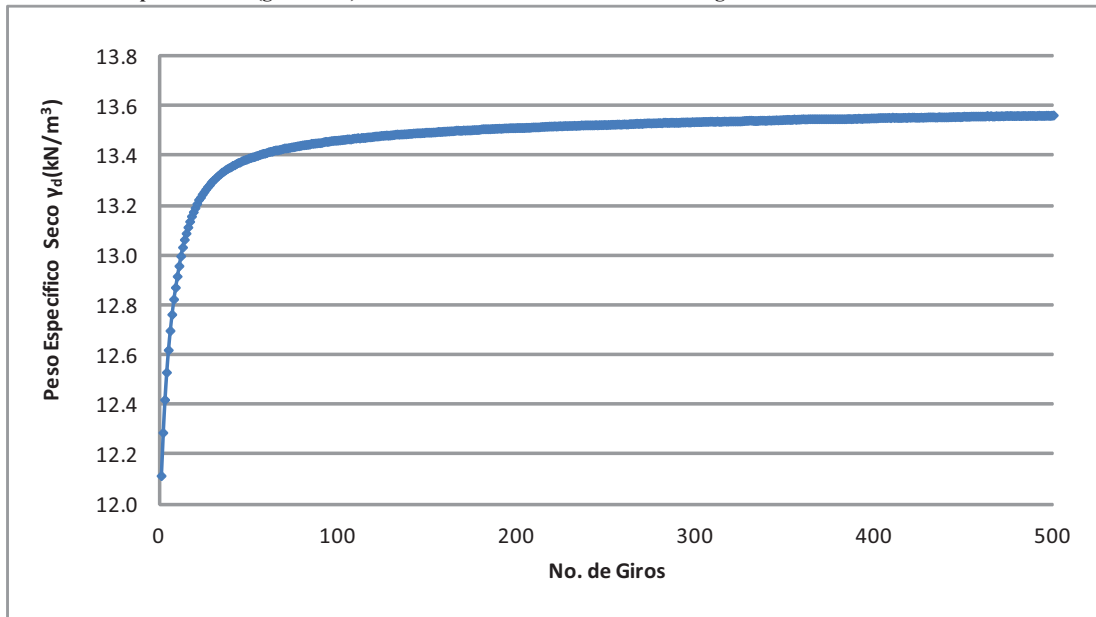
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 133-2</u>	Ensayo No:	<u>133</u>
Diámetro del molde:	<u>0.997</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.396</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.62</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2299.00</u>	Humedad (w)	<u>29.28</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=31\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 133

Fecha: 20111220

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

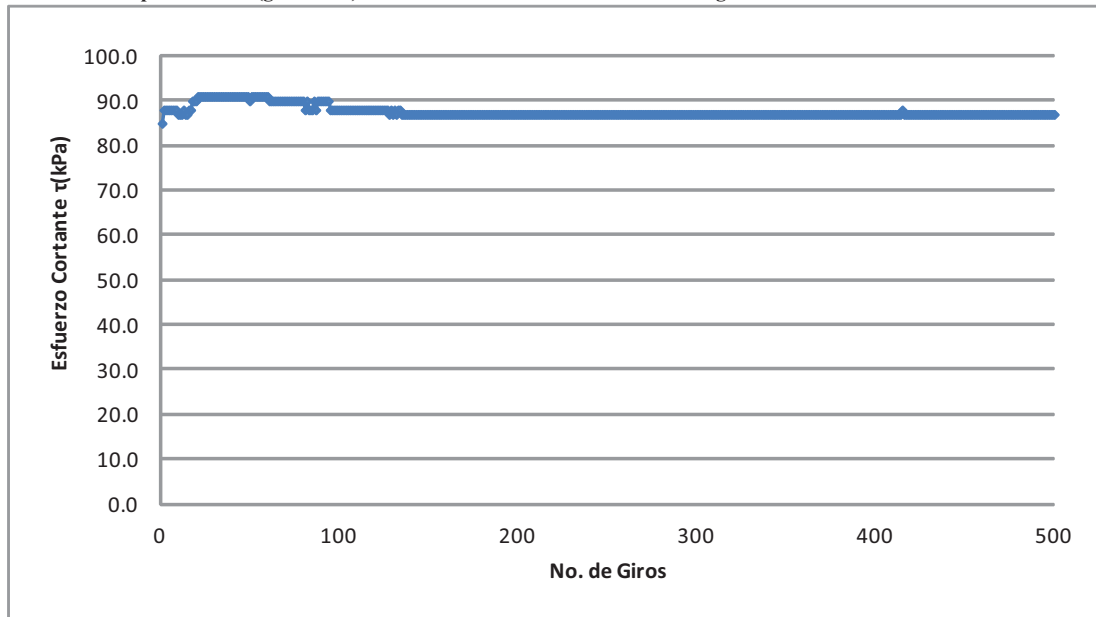
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 133-2</u>	Ensayo No:	<u>133</u>
Diámetro del molde:	<u>0.997</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.396</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.62</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2299.00</u>	Humedad (w)	<u>29.28</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=31\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 134

Fecha: 20111220

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

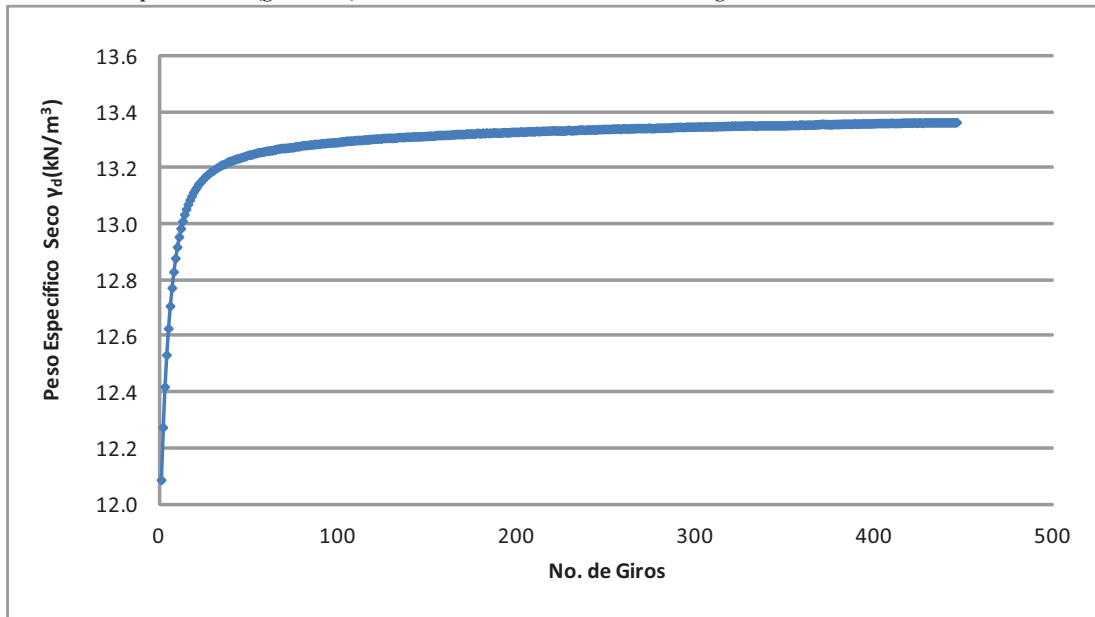
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 134-2	Ensayo No:	134
Diámetro del molde:	0.995 cm	Altura espécimen:	16.496		
Peso volumétrico seco (γ_d)	13.37 kN/m ³	Peso muestra (g)	2295.00	Humedad (w)	31.21

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	200	Ángulo de giro (grados) =	1.25
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	10	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=33\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 134

Fecha: 20111220

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

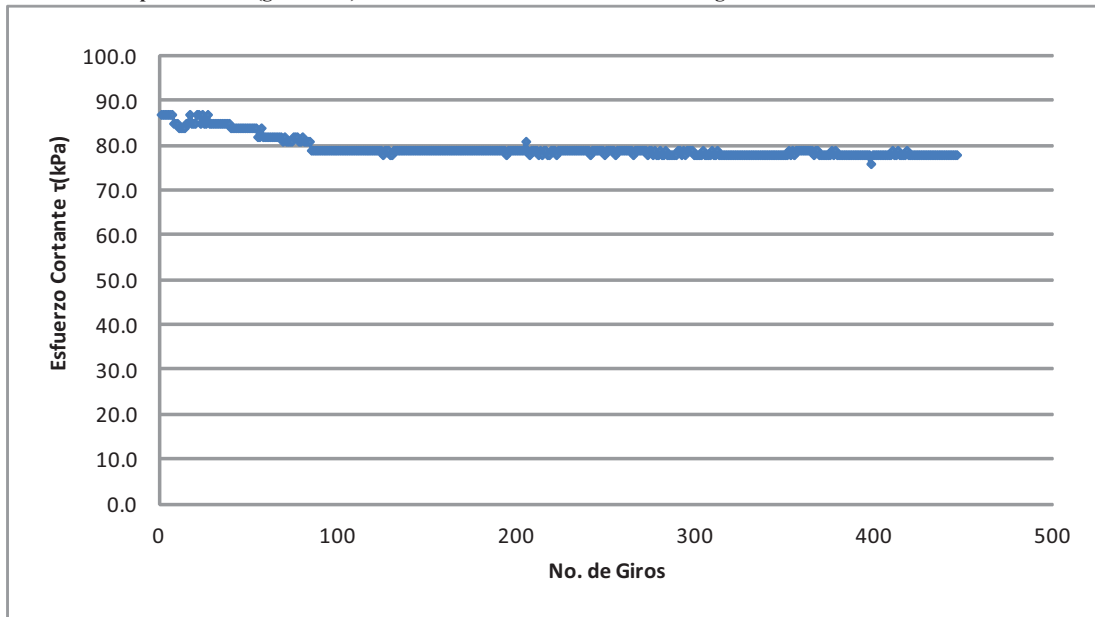
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 134-2</u>	Ensayo No:	<u>134</u>
Diámetro del molde:	<u>0.995</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.496</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.37</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2295.00</u>	Humedad (w)	<u>31.21</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=33\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 135

Fecha: 20111221

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

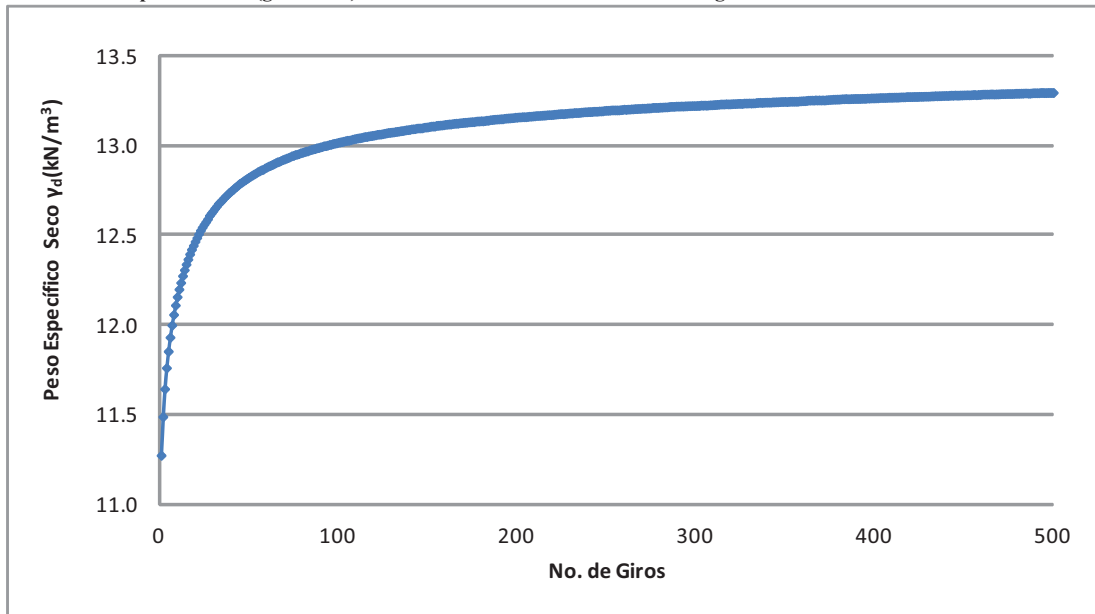
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 135-2</u>	Ensayo No:	<u>135</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.888</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.31</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2296.00</u>	Humedad (w)	<u>20.89</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=21\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 135

Fecha: 20111221

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

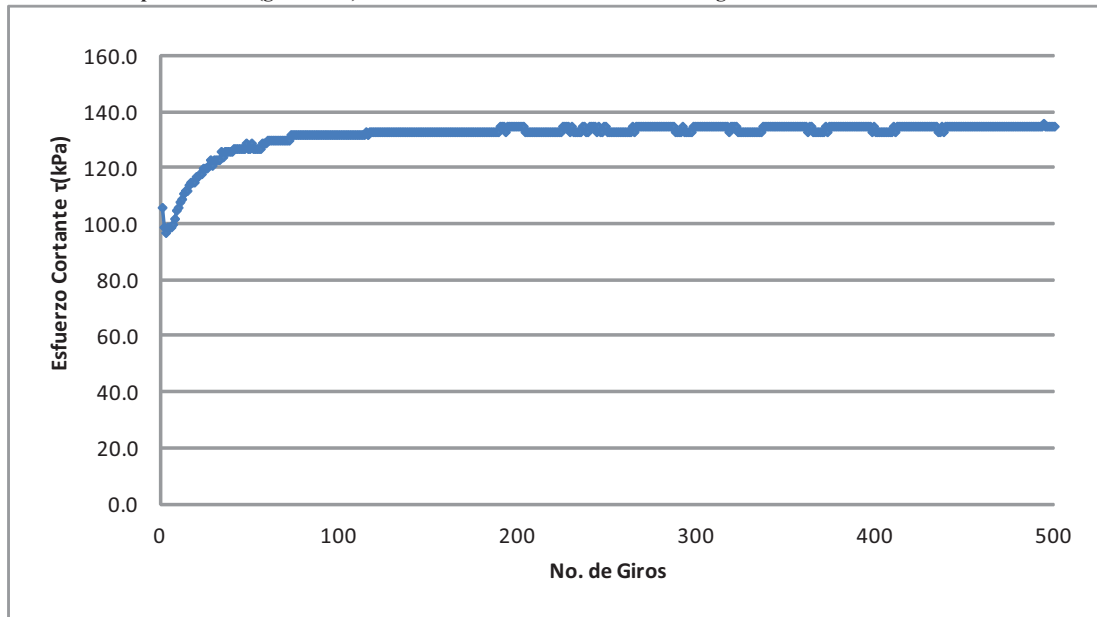
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 135-2	Ensayo No:	135
Diámetro del molde:	0.998 cm	Altura espécimen:	17.888		
Peso volumétrico seco (γ_d)	13.31 kN/m ³	Peso muestra (g)	2296.00	Humedad (w)	20.89

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	300	Ángulo de giro (grados) =	1.25
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	10	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=21\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 136

Fecha: 20111221

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

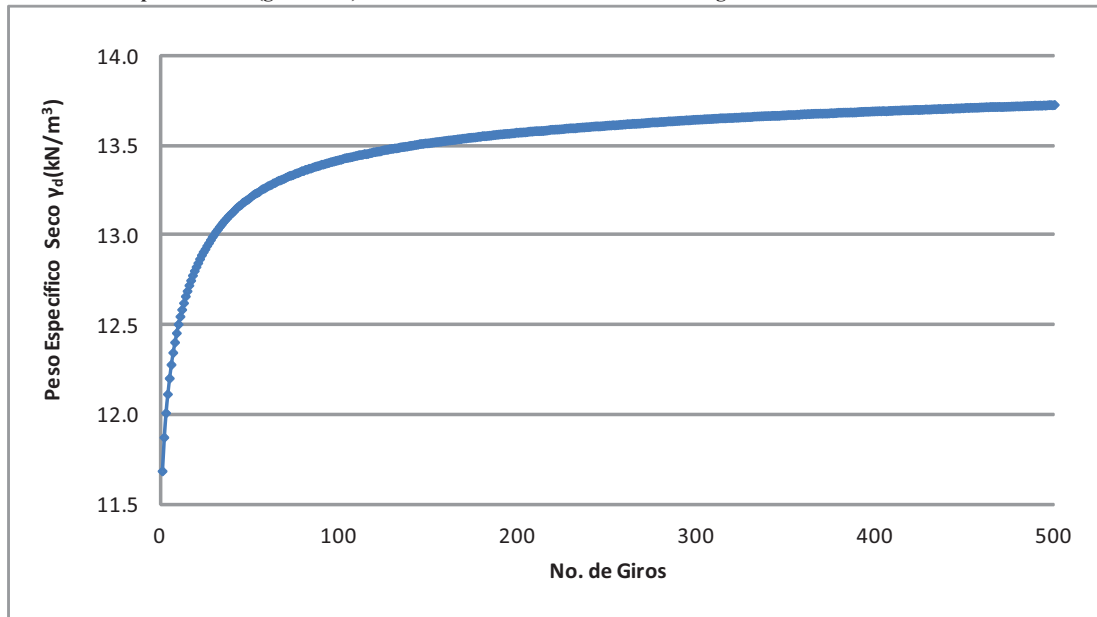
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 136-2	Ensayo No:	136
Diámetro del molde:	0.996 cm	Altura espécimen:	17.043		
Peso volumétrico seco (γ_d)	13.82 kN/m ³	Peso muestra (g)	2300.00	Humedad (w)	22.95

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	300	Ángulo de giro (grados) =	1.25
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	10	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 136

Fecha: 20111221

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

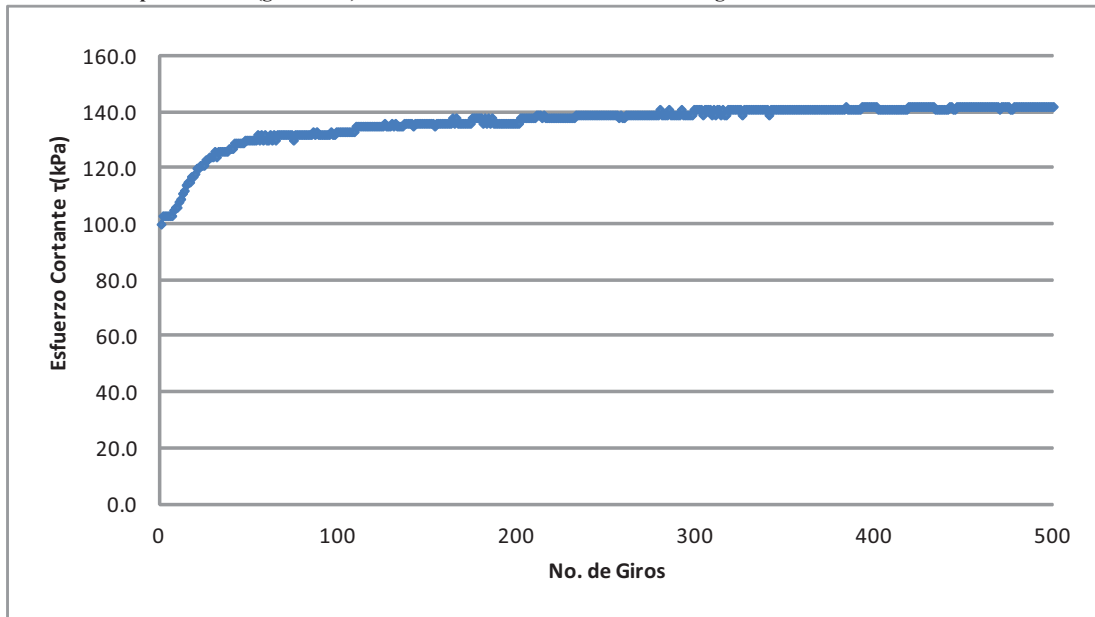
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 136-2</u>	Ensayo No:	<u>136</u>
Diámetro del molde:	<u>0.996</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.043</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.82</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2300.00</u>	Humedad (w)	<u>22.95</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 137

Fecha: 20111221

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

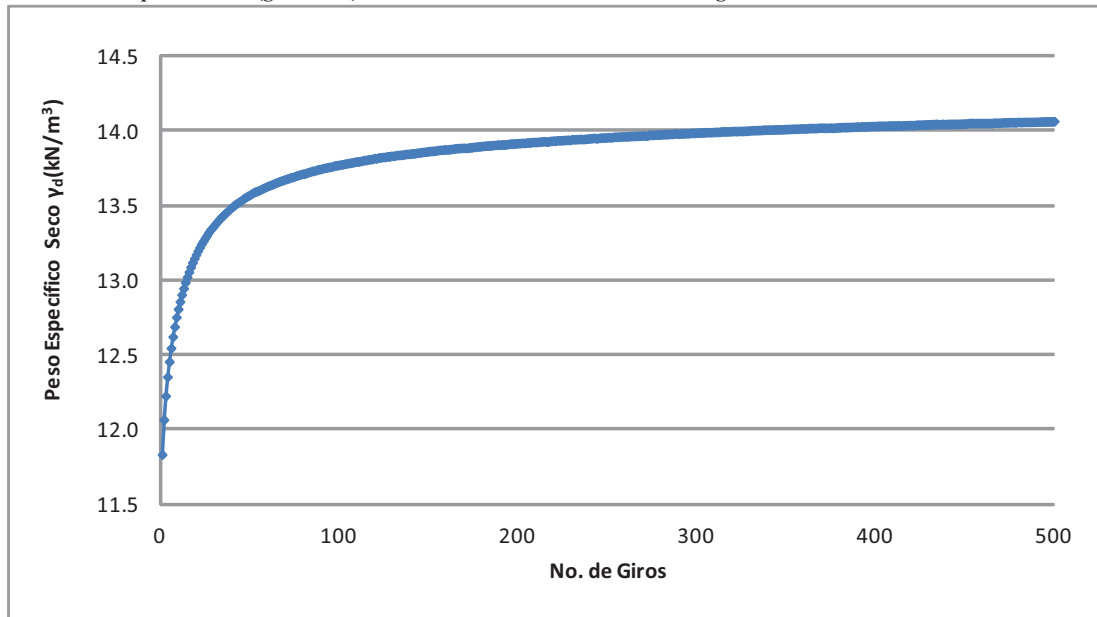
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 137-2	Ensayo No:	137
Diámetro del molde:	0.997 cm	Altura espécimen:	16.370		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.14 kN/m ³	Peso muestra (g)	2299.50	Humedad (w)	24.95

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	300	Ángulo de giro (grados) =	1.25
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	10	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 137

Fecha: 20111221

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

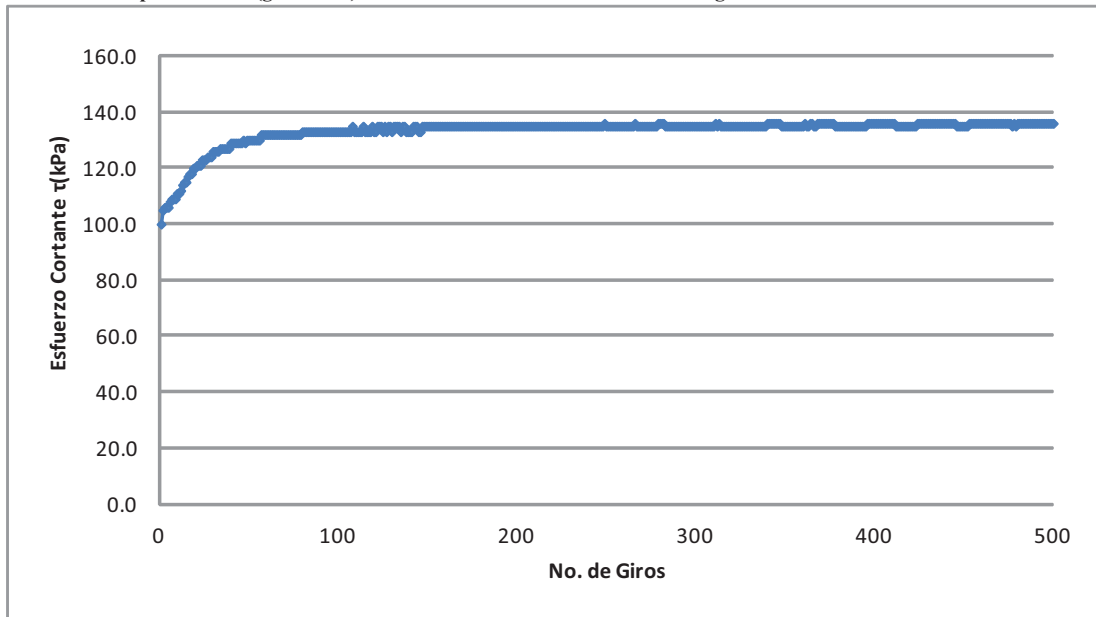
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 137-2	Ensayo No:	137
Diámetro del molde:	0.997 cm	Altura espécimen:	16.370		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.14 kN/m ³	Peso muestra (g)	2299.50	Humedad (w)	24.95

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	300	Ángulo de giro (grados) =	1.25
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	10	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 138

Fecha: 20111221

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

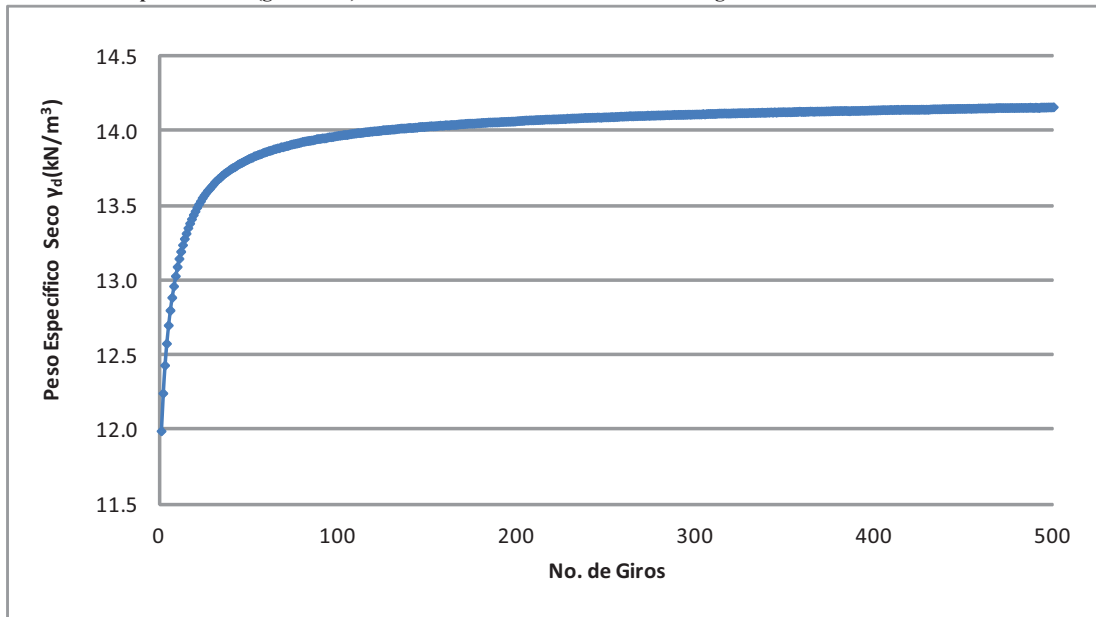
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 138-2</u>	Ensayo No:	<u>138</u>
Diámetro del molde:	<u>0.996</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.142</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.17</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2299.00</u>	Humedad (w)	<u>26.51</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 138

Fecha: 20111221

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

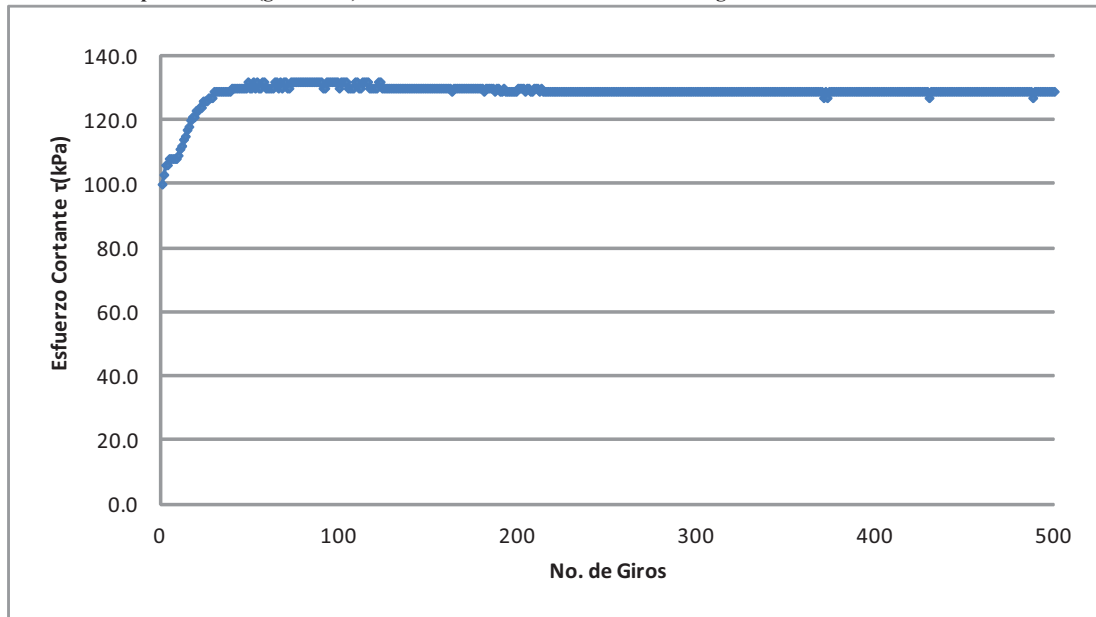
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 138-2</u>	Ensayo No:	<u>138</u>
Diámetro del molde:	<u>0.996</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.142</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.17</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2299.00</u>	Humedad (w)	<u>26.51</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 139

Fecha: 20111221

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

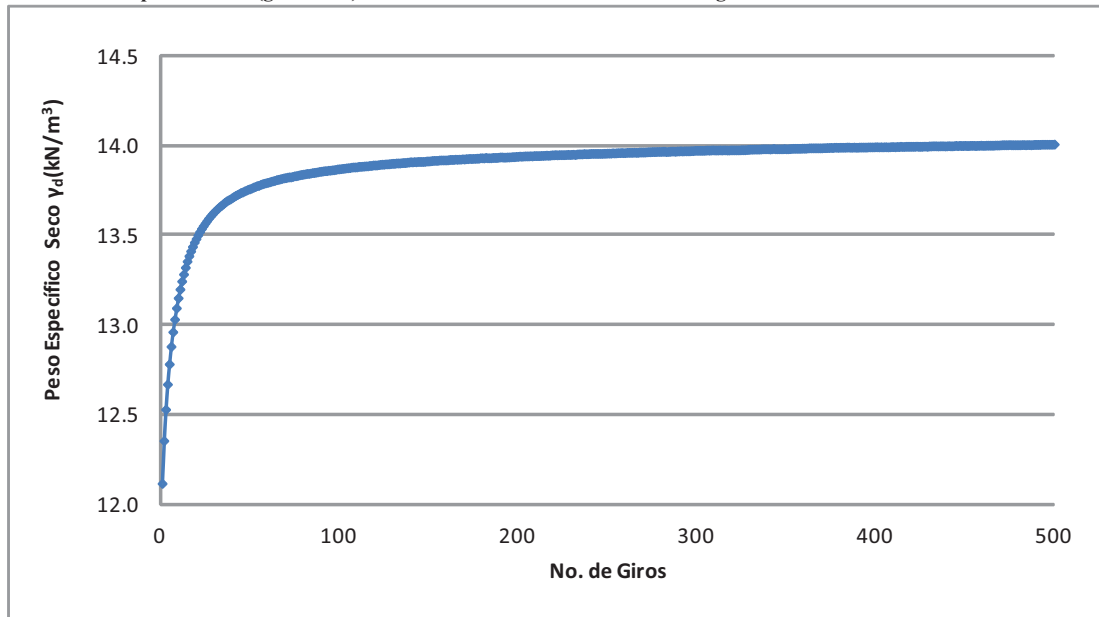
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 139-2</u>	Ensayo No:	<u>139</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.095</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.01</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.00</u>	Humedad (w)	<u>27.58</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=29\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 139

Fecha: 20111221

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

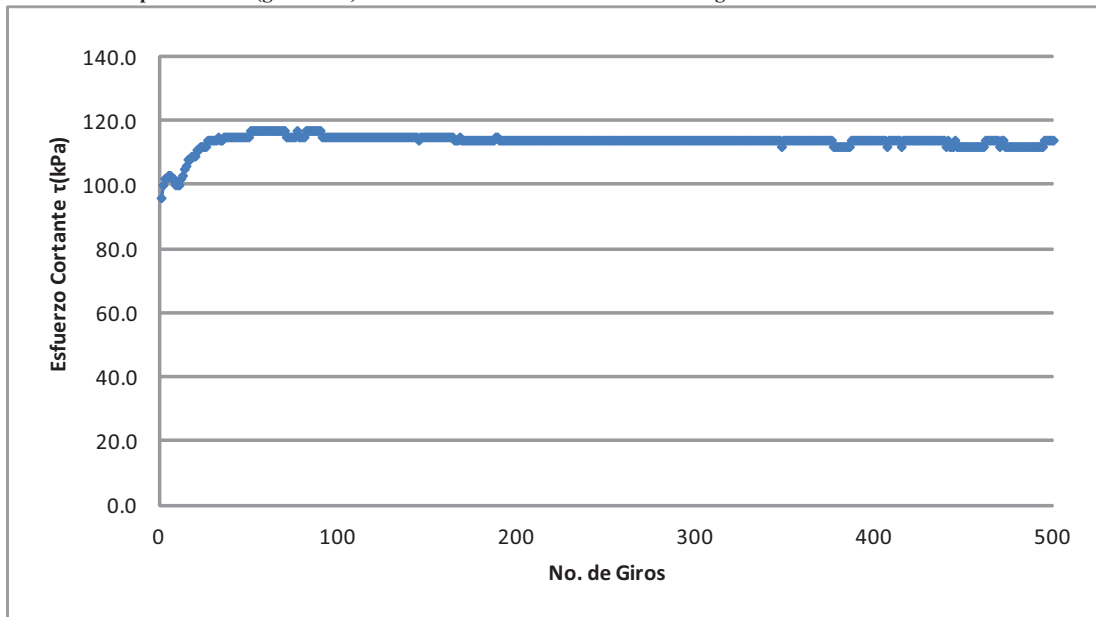
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 139-2	Ensayo No:	139
Diámetro del molde:	0.999 cm	Altura espécimen:	16.095		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.01 kN/m ³	Peso muestra (g)	2297.00	Humedad (w)	27.58

Características de la Compactación

Presion de confinamiento (kPa) =	300	Ángulo de giro (grados) =	1.25
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	10	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=29\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 140

Fecha: 20111221

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

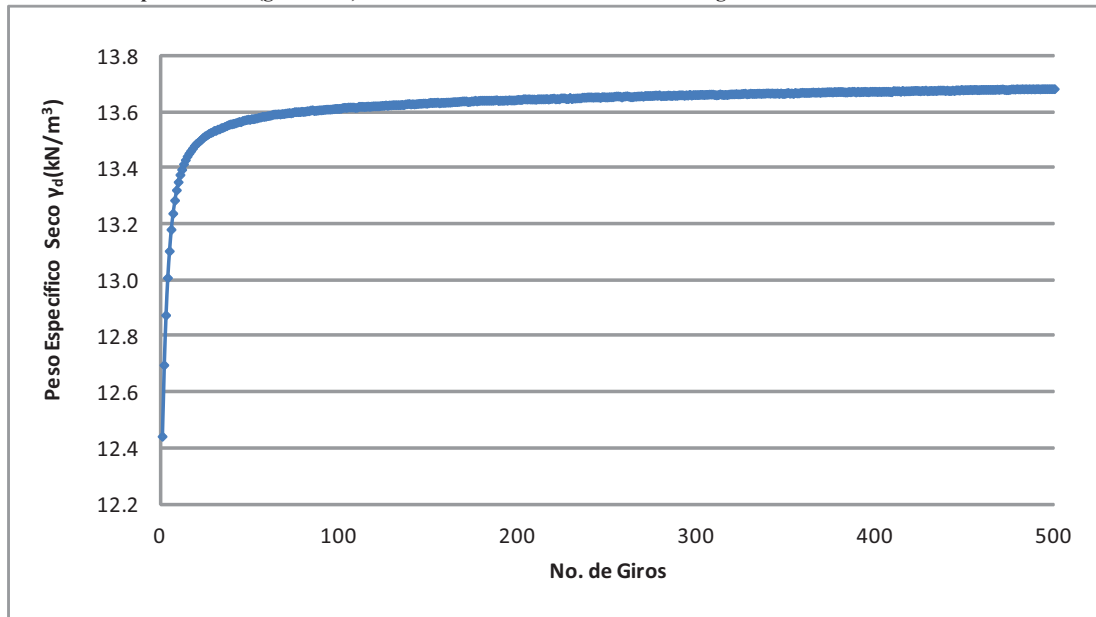
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 140-2	Ensayo No:	140
Diámetro del molde:	0.995 cm	Altura espécimen:	16.219		
Peso volumétrico seco (γ_d)	13.69 kN/m ³	Peso muestra (g)	2298.00	Humedad (w)	30.68

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	300	Ángulo de giro (grados) =	1.25
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	10	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=31\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 140

Fecha: 20111221

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

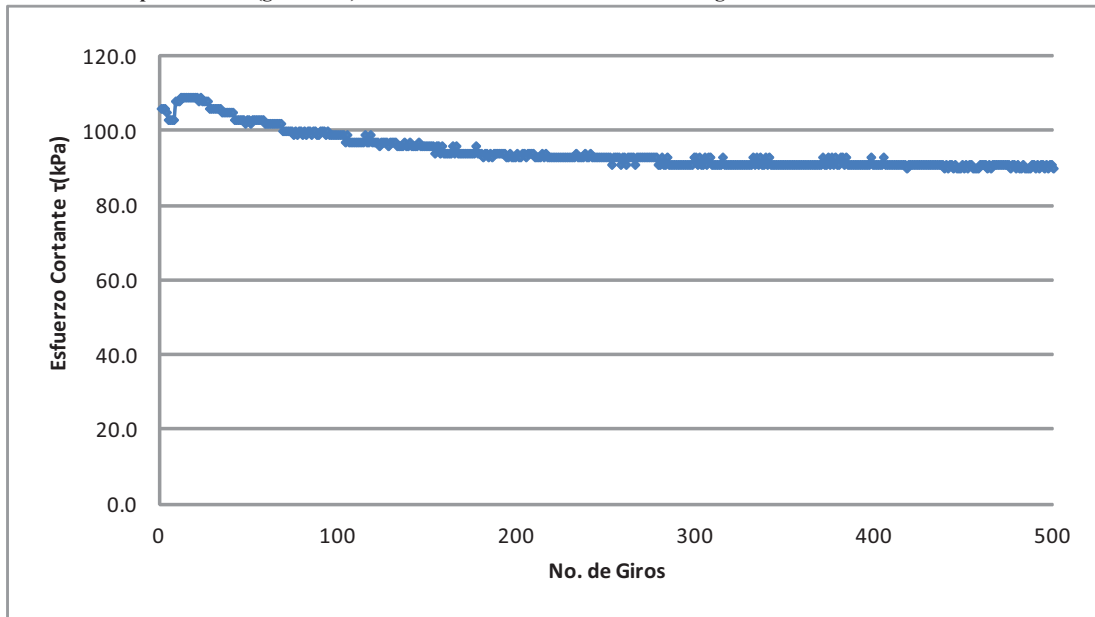
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 140-2</u>	Ensayo No:	<u>140</u>
Diámetro del molde:	<u>0.995</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.219</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.69</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.00</u>	Humedad (w)	<u>30.68</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=31\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 141

Fecha: 20120110

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

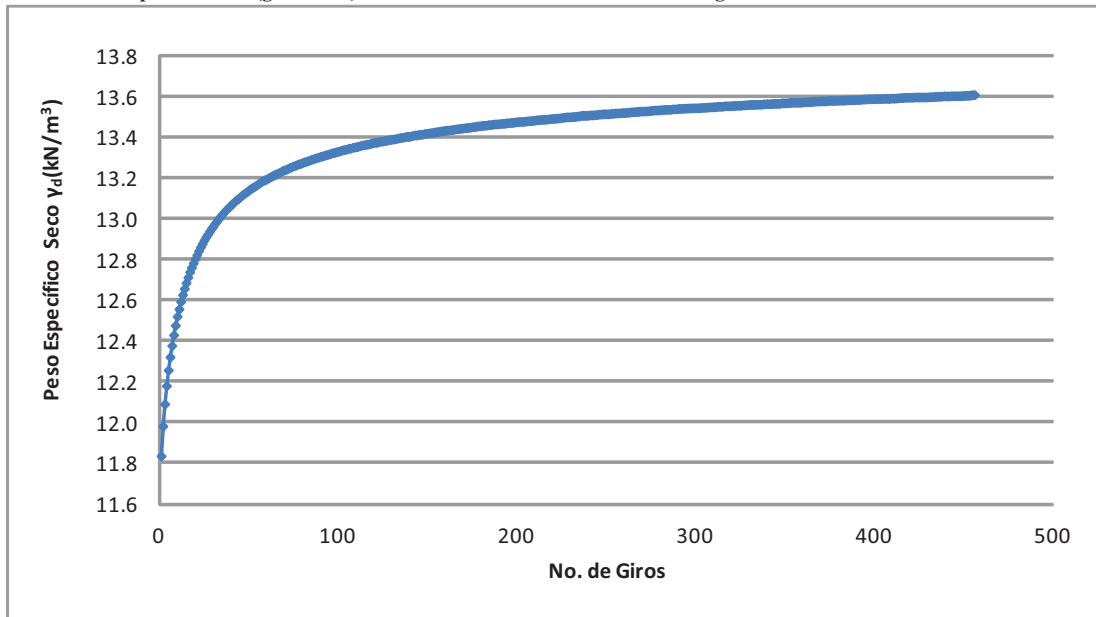
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 141-2</u>	Ensayo No:	<u>141</u>
Diámetro del molde:	<u>0.996</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.738</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.68</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.00</u>	Humedad (w)	<u>19.19</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>400</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=19\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 141

Fecha: 20120110

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

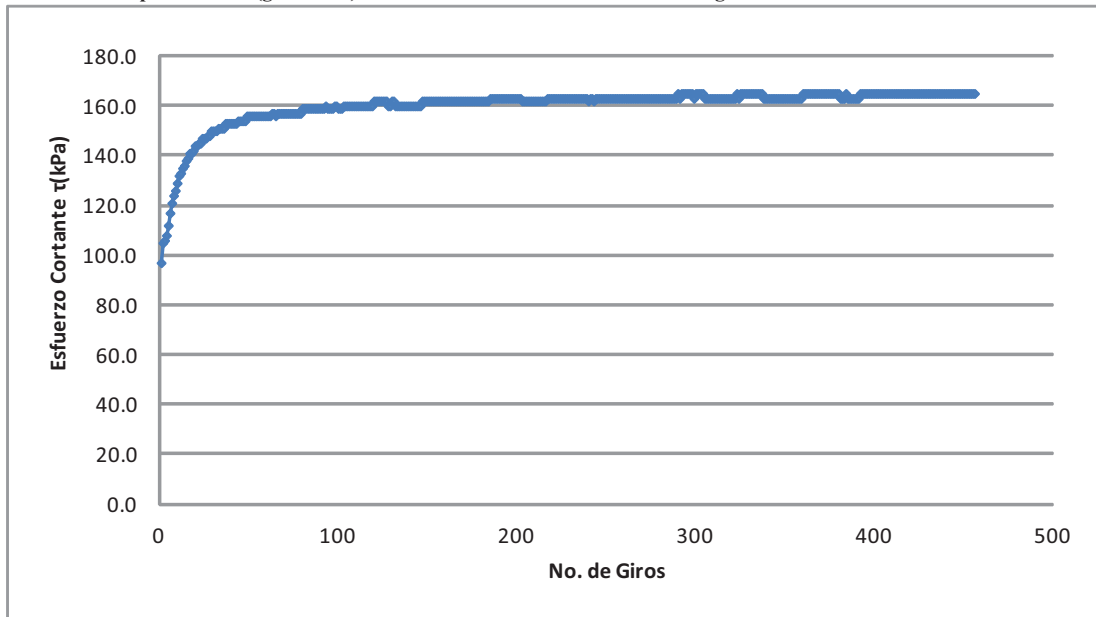
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 141-2</u>	Ensayo No:	<u>141</u>
Diámetro del molde:	<u>0.996</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.738</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.68</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.00</u>	Humedad (w)	<u>19.19</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>400</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=19\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 142

Fecha: 20120110

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

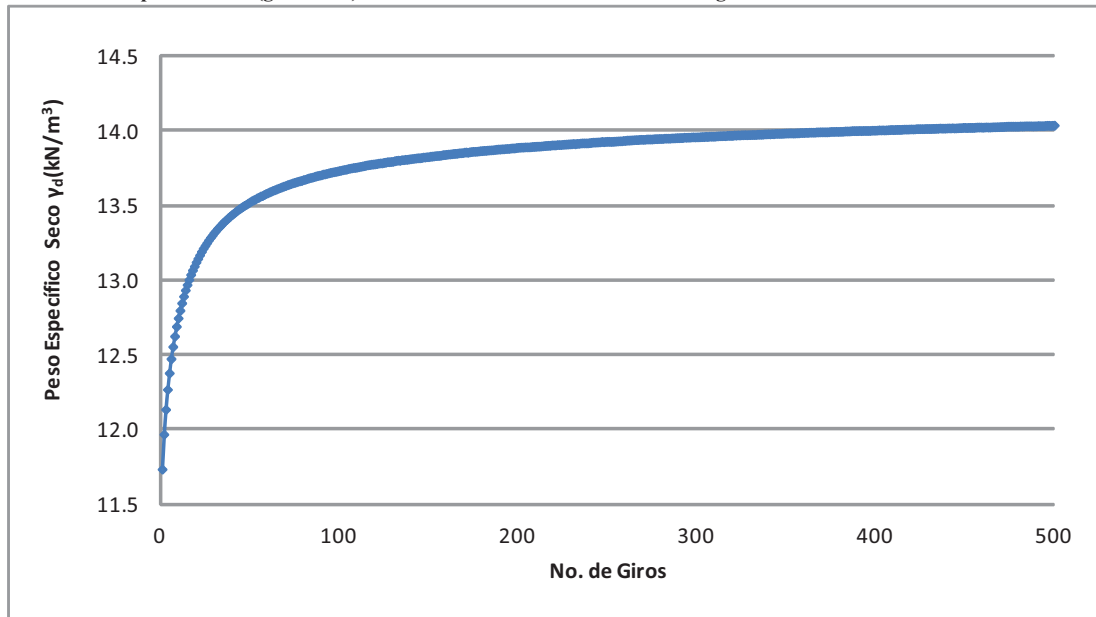
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 142-2	Ensayo No:	142
Diámetro del molde:	0.998 cm	Altura espécimen:	16.950		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.11 kN/m ³	Peso muestra (g)	2297.00	Humedad (w)	20.52

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	400	Ángulo de giro (grados) =	1.25
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	10	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=21\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 142

Fecha: 20120110

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

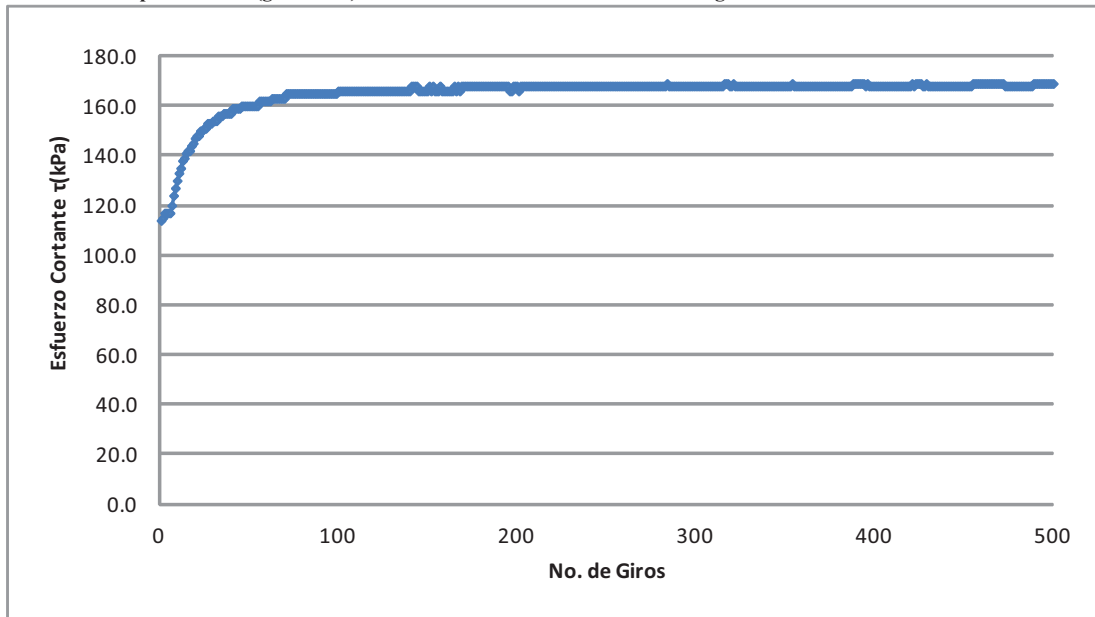
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 142-2</u>	Ensayo No:	<u>142</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.950</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.11</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.00</u>	Humedad (w)	<u>20.52</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>400</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=21\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 143

Fecha: 20120110

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

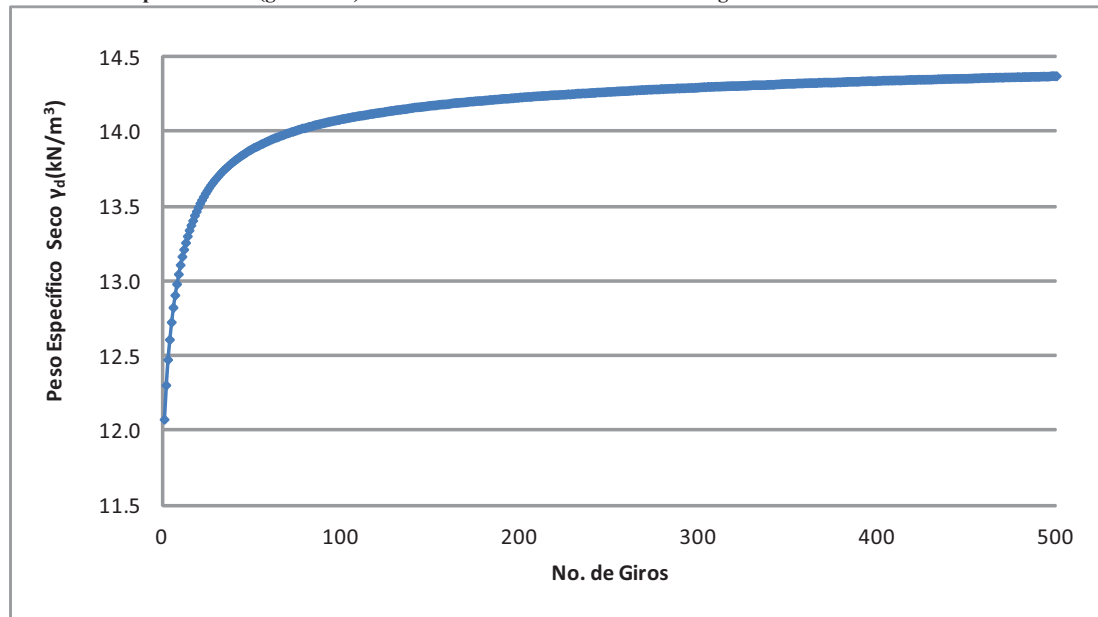
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 143-2	Ensayo No:	143
Diámetro del molde:	0.998 cm	Altura espécimen:	16.249		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.44 kN/m ³	Peso muestra (g)	2297.50	Humedad (w)	22.82

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	400	Ángulo de giro (grados) =	1.25
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	10	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 143

Fecha: 20120110

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

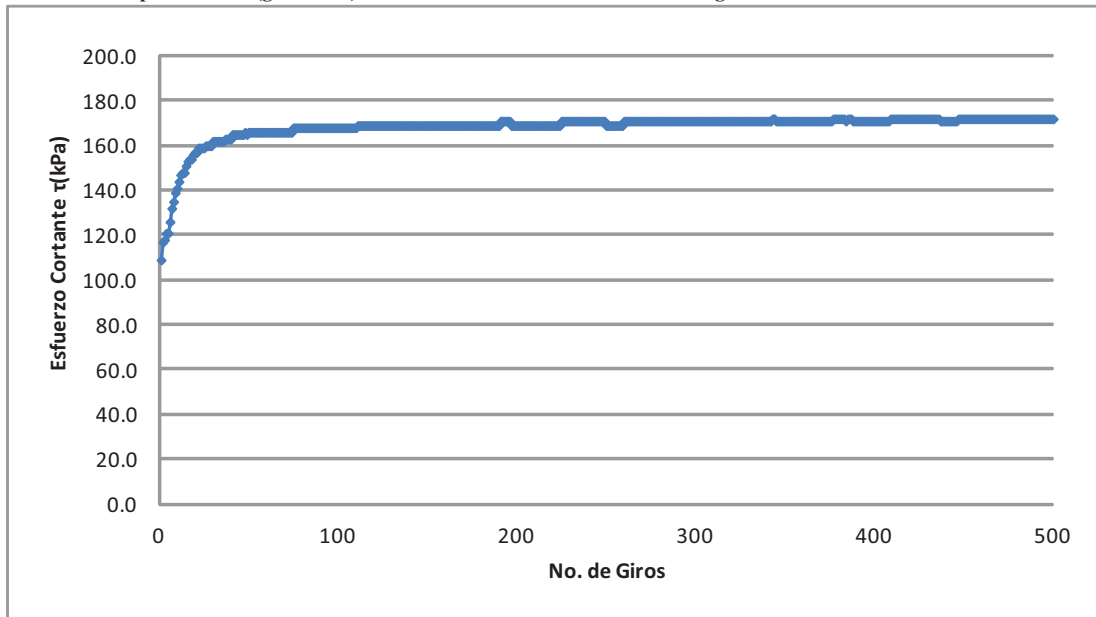
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 143-2	Ensayo No:	143
Diámetro del molde:	0.998 cm	Altura espécimen:	16.249		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.44 kN/m ³	Peso muestra (g)	2297.50	Humedad (w)	22.82

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	400	Ángulo de giro (grados) =	1.25
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	10	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 144

Fecha: 20120110

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

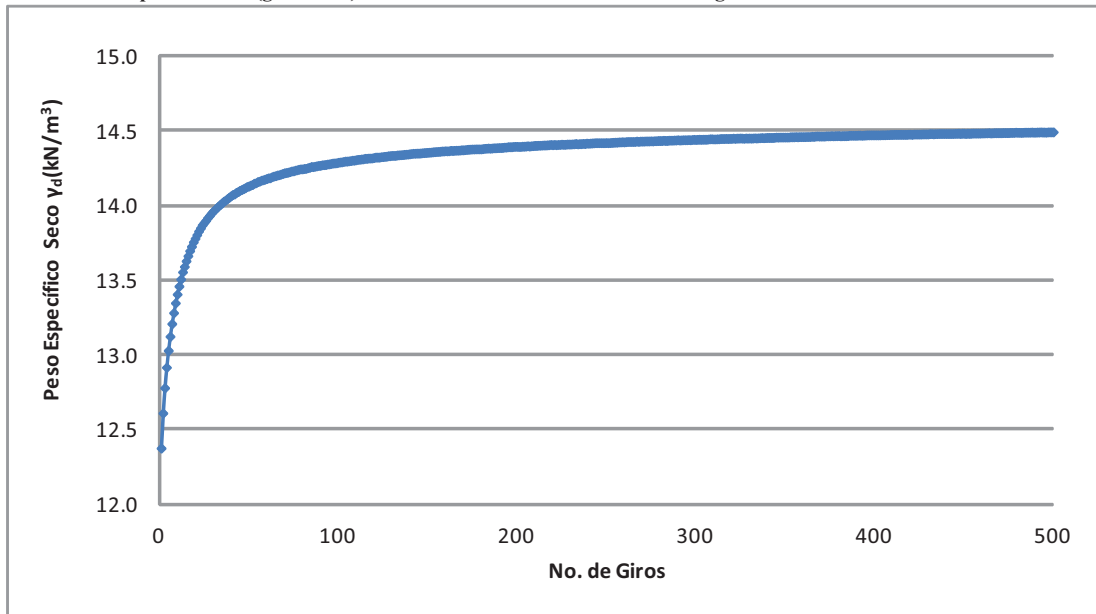
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 144-2</u>	Ensayo No:	<u>144</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.855</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.57</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.00</u>	Humedad (w)	<u>24.65</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>400</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 144

Fecha: 20120110

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

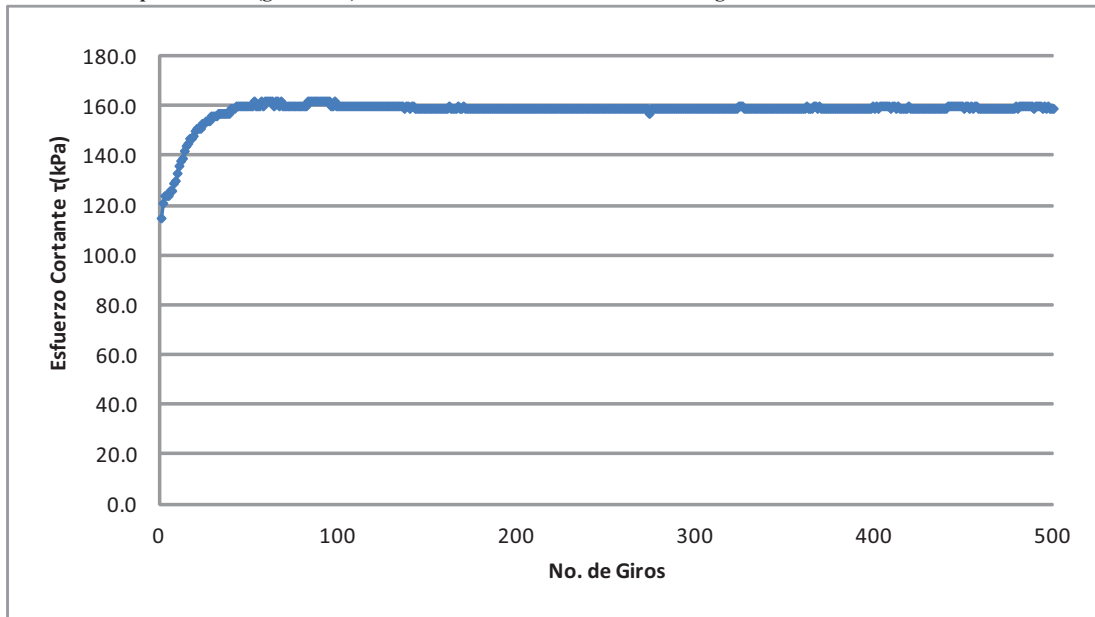
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 144-2</u>	Ensayo No:	<u>144</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.855</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.57</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.00</u>	Humedad (w)	<u>24.65</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>400</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 145

Fecha: 20120110

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

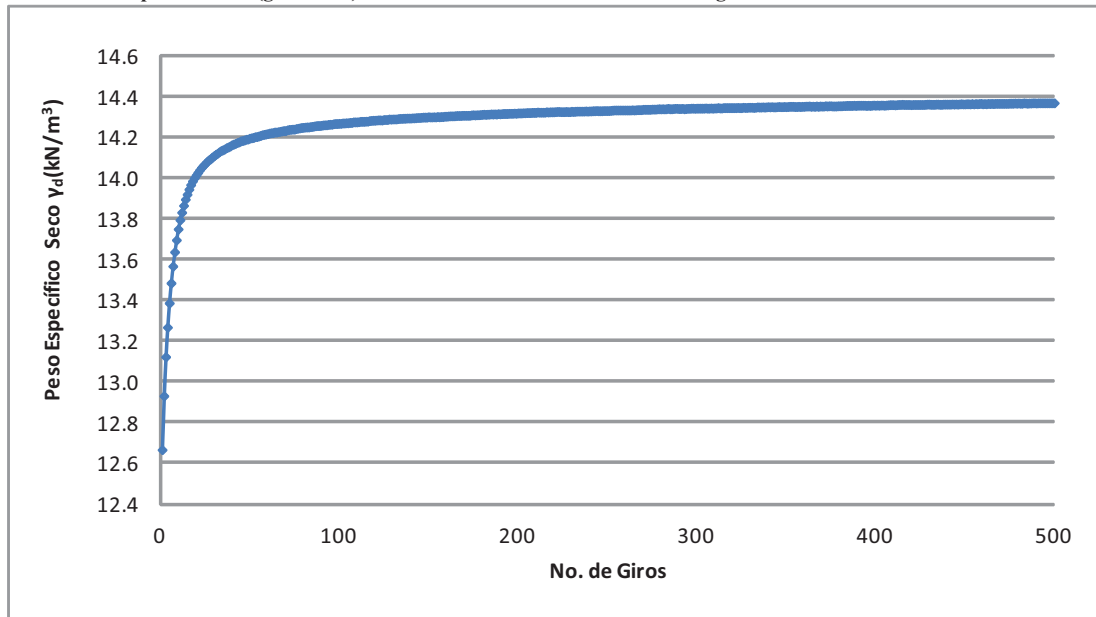
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 145-2	Ensayo No:	145
Diámetro del molde:	0.996 cm	Altura espécimen:	15.853		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.39 kN/m ³	Peso muestra (g)	2297.50	Humedad (w)	26.71

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	400	Ángulo de giro (grados) =	1.25
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	10	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 145

Fecha: 20120110

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

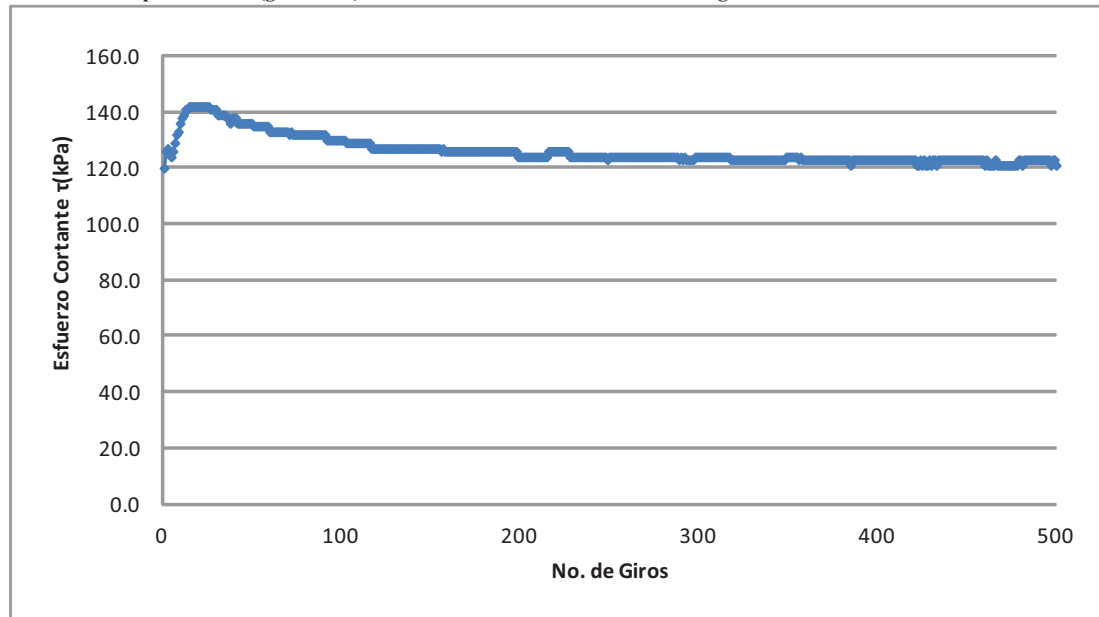
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 145-2	Ensayo No:	145
Diámetro del molde:	0.996 cm	Altura espécimen:	15.853		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.39 kN/m ³	Peso muestra (g)	2297.50	Humedad (w)	26.71

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	400	Ángulo de giro (grados) =	1.25
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	10	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 146

Fecha: 20120110

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

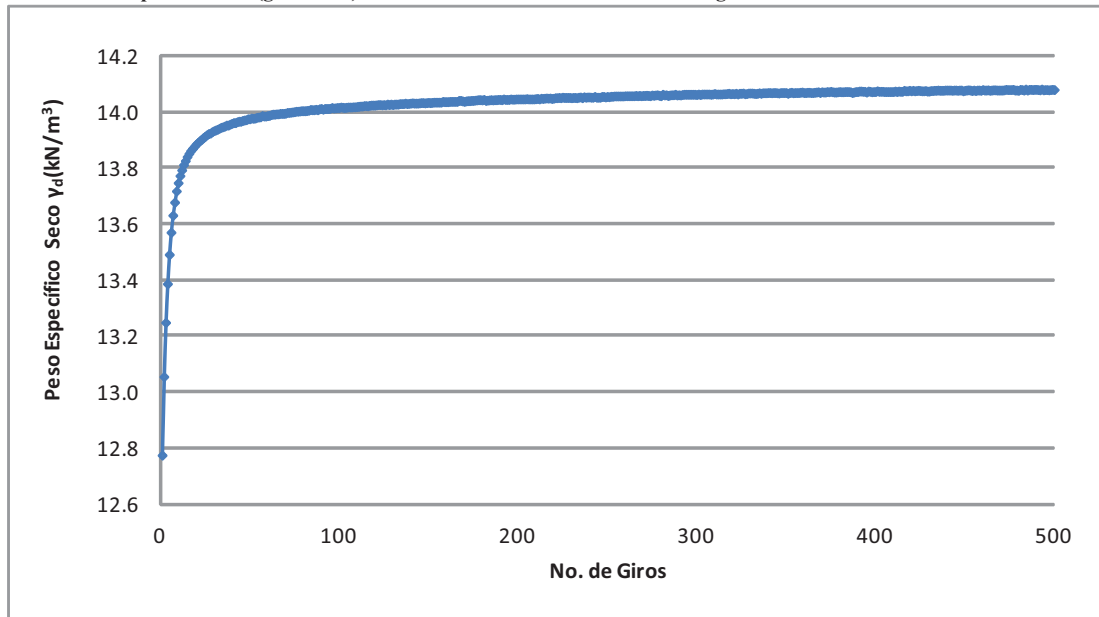
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 146-2</u>	Ensayo No:	<u>146</u>
Diámetro del molde:	<u>0.997</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.019</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.02</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.00</u>	Humedad (w)	<u>28.47</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>400</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=29\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 146

Fecha: 20120110

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

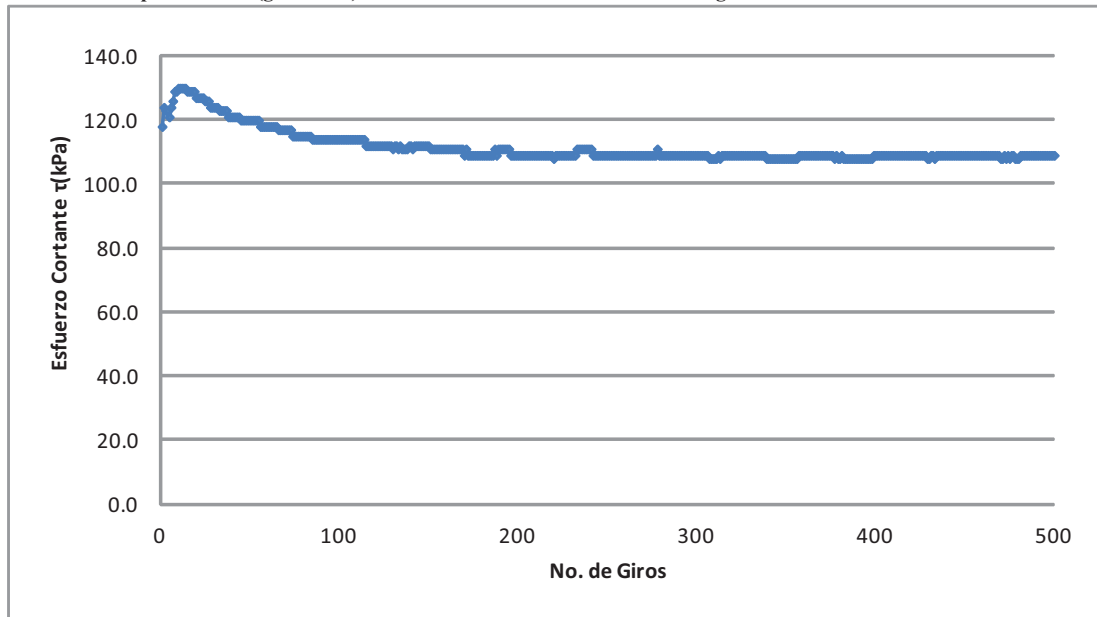
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 146-2	Ensayo No:	146
Diámetro del molde:	0.997 cm	Altura espécimen:	16.019		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.02 kN/m ³	Peso muestra (g)	2297.00	Humedad (w)	28.47

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	400	Ángulo de giro (grados) =	1.25
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	10	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=29\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 147

Fecha: 20120111

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

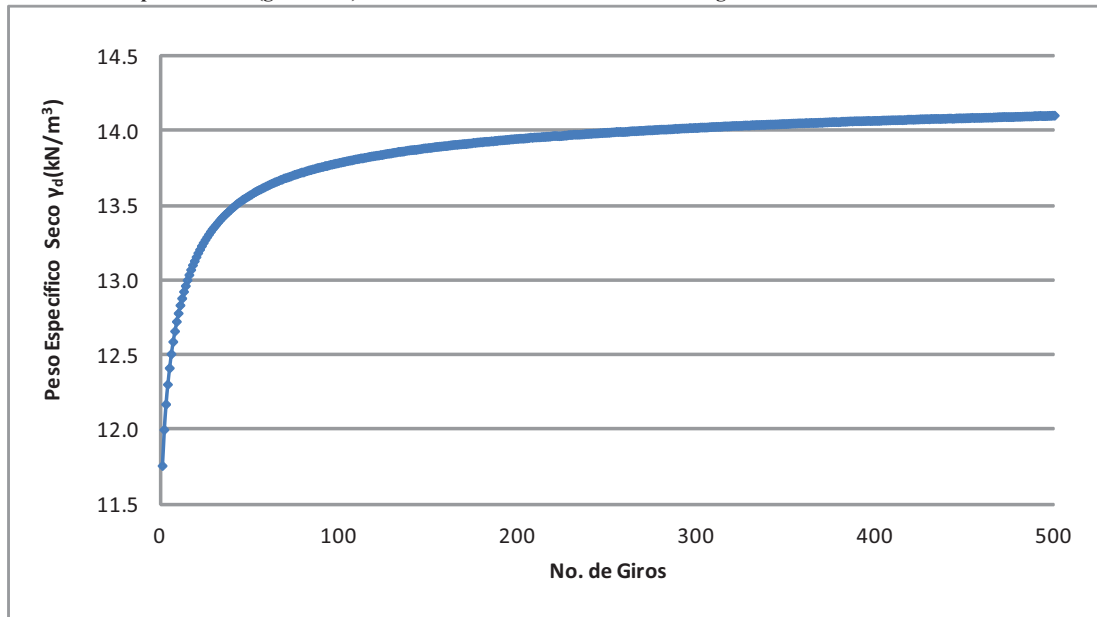
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 147-2</u>	Ensayo No:	<u>147</u>
Diámetro del molde:	<u>0.996</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.069</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.19</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.00</u>	Humedad (w)	<u>19.31</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=19\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 147

Fecha: 20120111

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

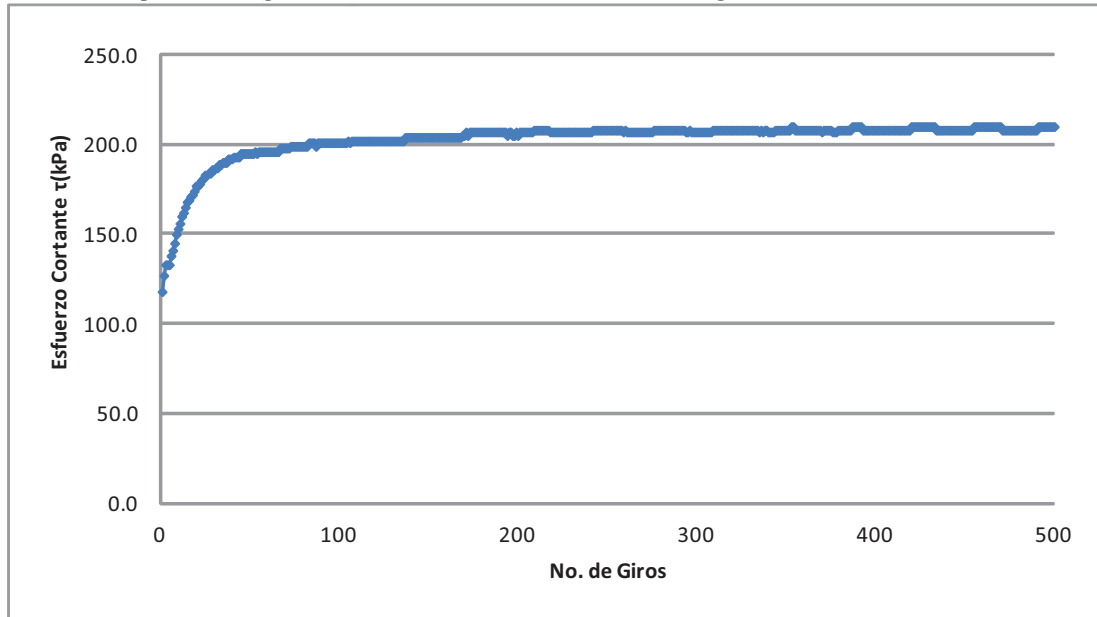
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 147-2</u>	Ensayo No:	<u>147</u>
Diámetro del molde:	<u>0.996</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.069</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.19</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.00</u>	Humedad (w)	<u>19.31</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=19\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 148

Fecha: 20120111

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

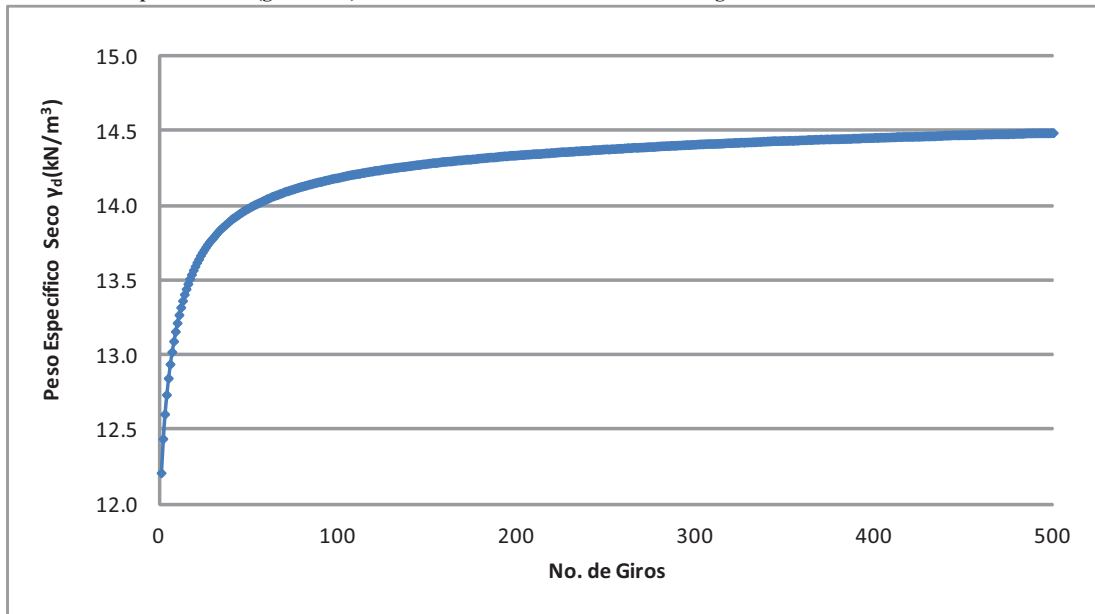
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 148-2</u>	Ensayo No:	<u>148</u>
Diámetro del molde:	<u>0.997</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.394</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.55</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2299.00</u>	Humedad (w)	<u>21.13</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=21\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 148

Fecha: 20120111

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

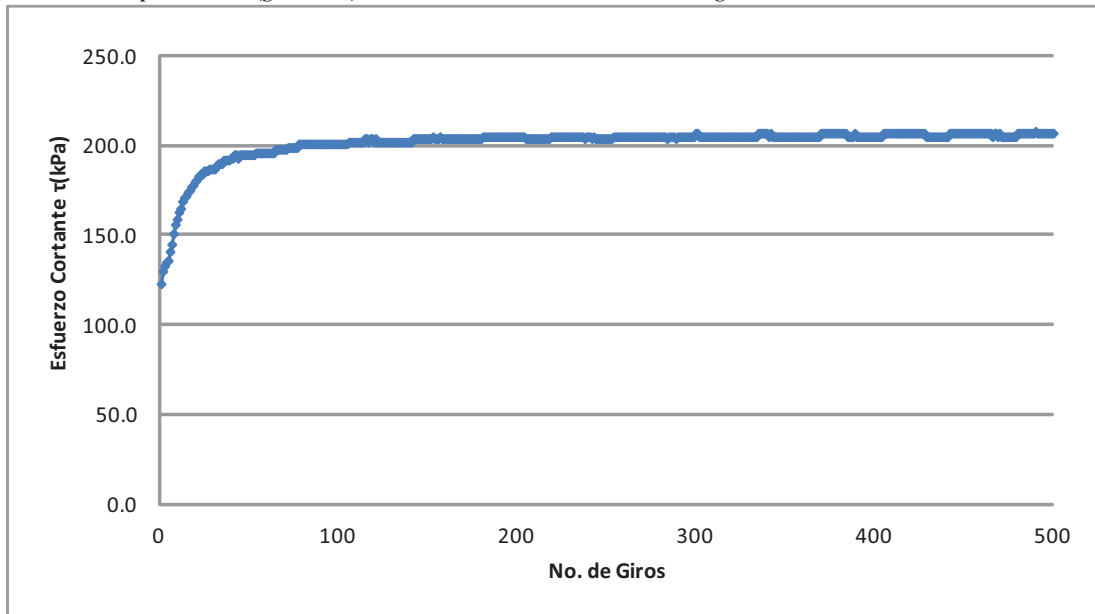
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 148-2</u>	Ensayo No:	<u>148</u>
Diámetro del molde:	<u>0.997</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.394</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.55</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2299.00</u>	Humedad (w)	<u>21.13</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=21\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 149

Fecha: 20120111

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

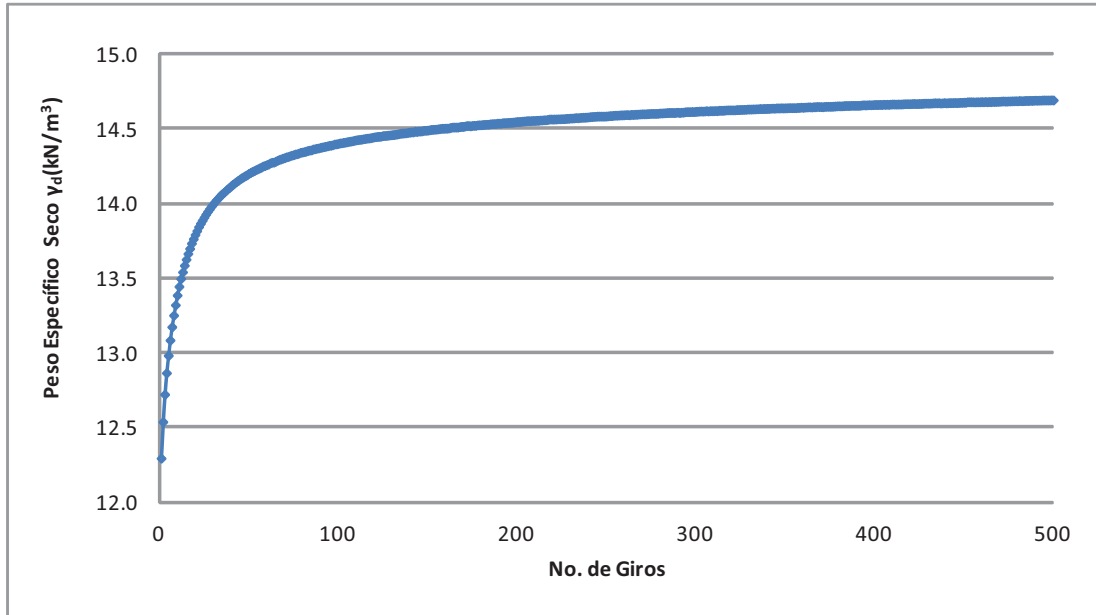
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 149-2</u>	Ensayo No:	<u>149</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.879</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.74</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.00</u>	Humedad (w)	<u>23.16</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 149

Fecha: 20120111

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

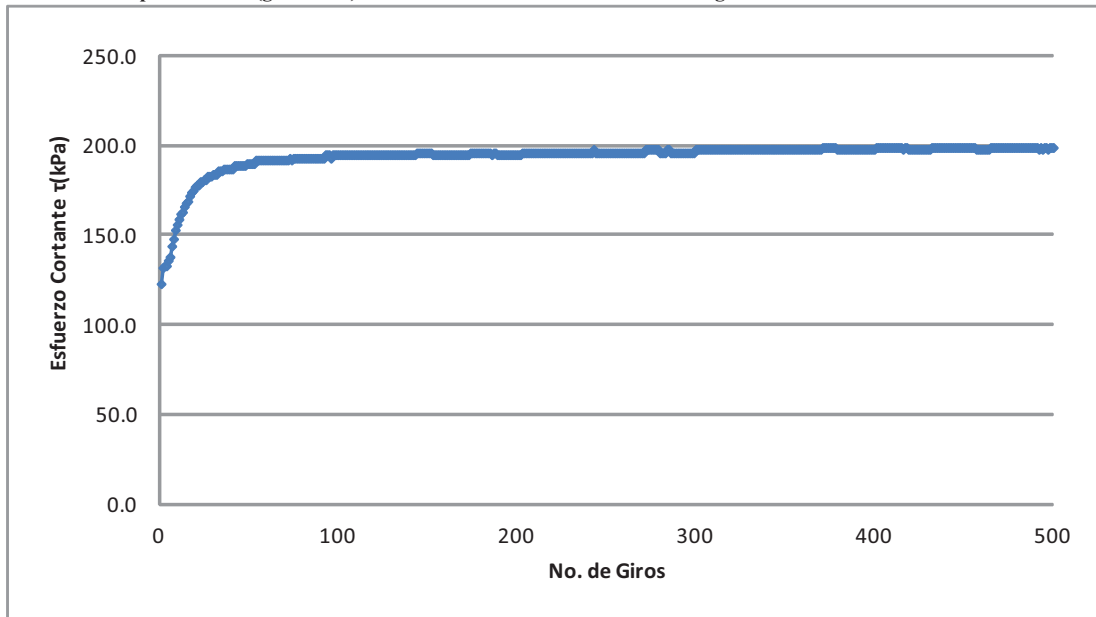
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 149-2</u>	Ensayo No:	<u>149</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.879</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.74</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.00</u>	Humedad (w)	<u>23.16</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 150

Fecha: 20120111

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

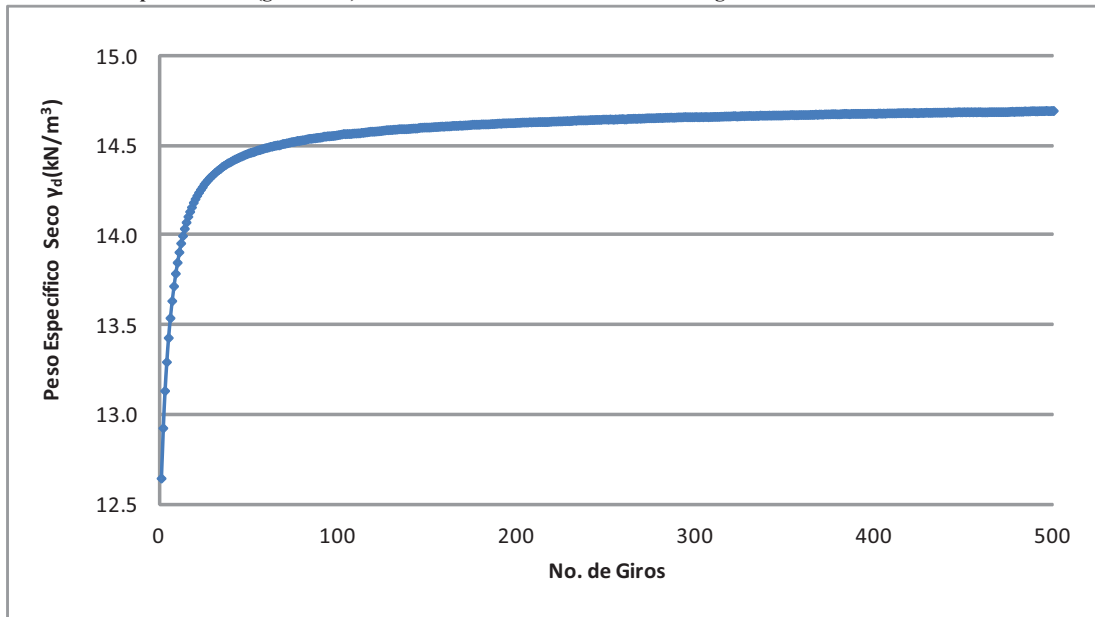
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 150-2</u>	Ensayo No:	<u>150</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.638</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.73</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2296.50</u>	Humedad (w)	<u>24.98</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 150

Fecha: 20120111

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

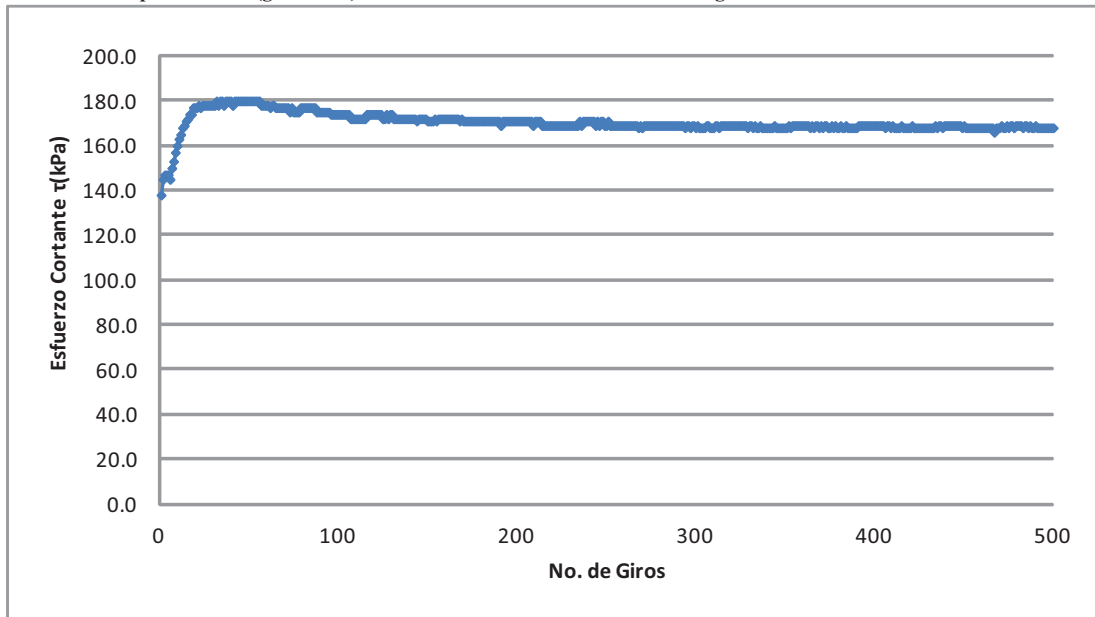
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 150-2</u>	Ensayo No:	<u>150</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.638</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.73</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2296.50</u>	Humedad (w)	<u>24.98</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 151

Fecha: 20120111

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

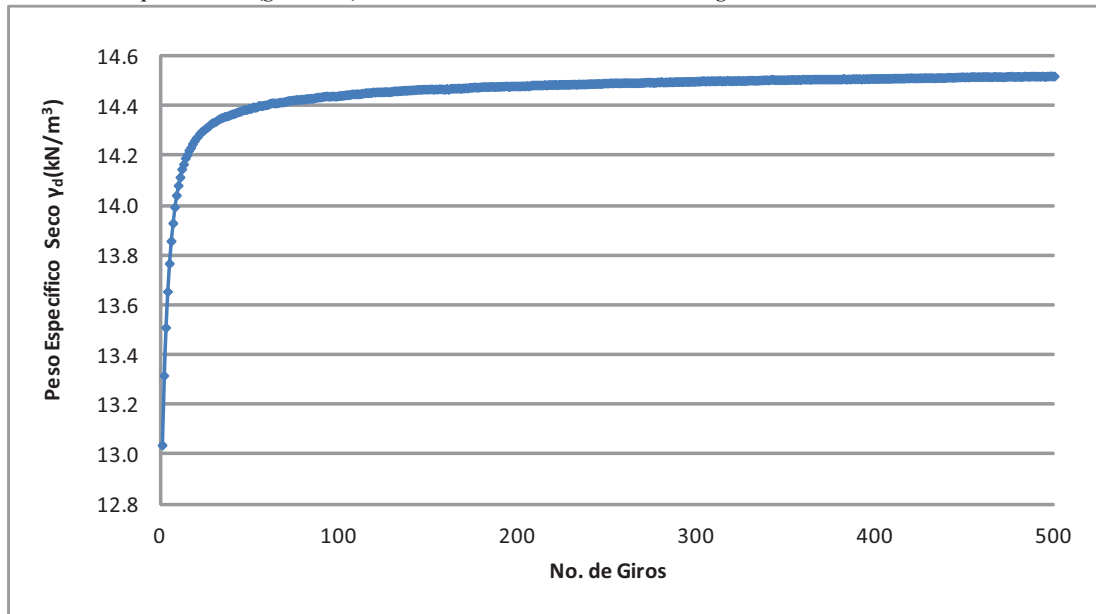
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 151-2	Ensayo No:	151
Diámetro del molde:	0.998 cm	Altura espécimen:	15.709		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.53 kN/m ³	Peso muestra (g)	2298.50	Humedad (w)	26.26

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	500	Ángulo de giro (grados) =	1.25
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	10	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 151

Fecha: 20120111

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

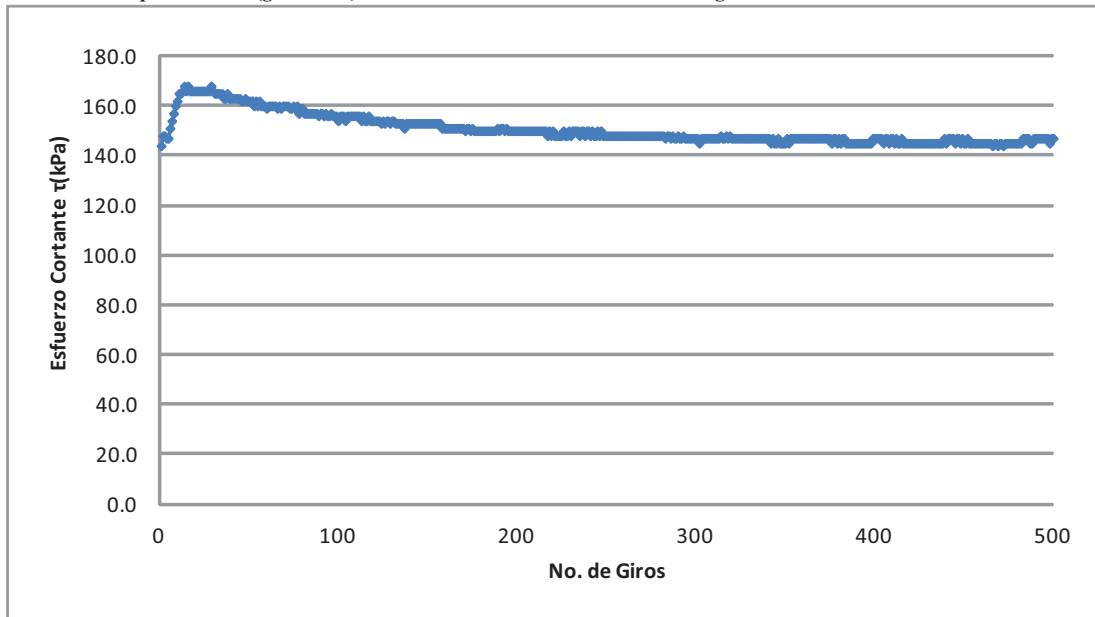
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 151-2</u>	Ensayo No:	<u>151</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.709</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.53</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.50</u>	Humedad (w)	<u>26.26</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 152

Fecha: 20120111

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

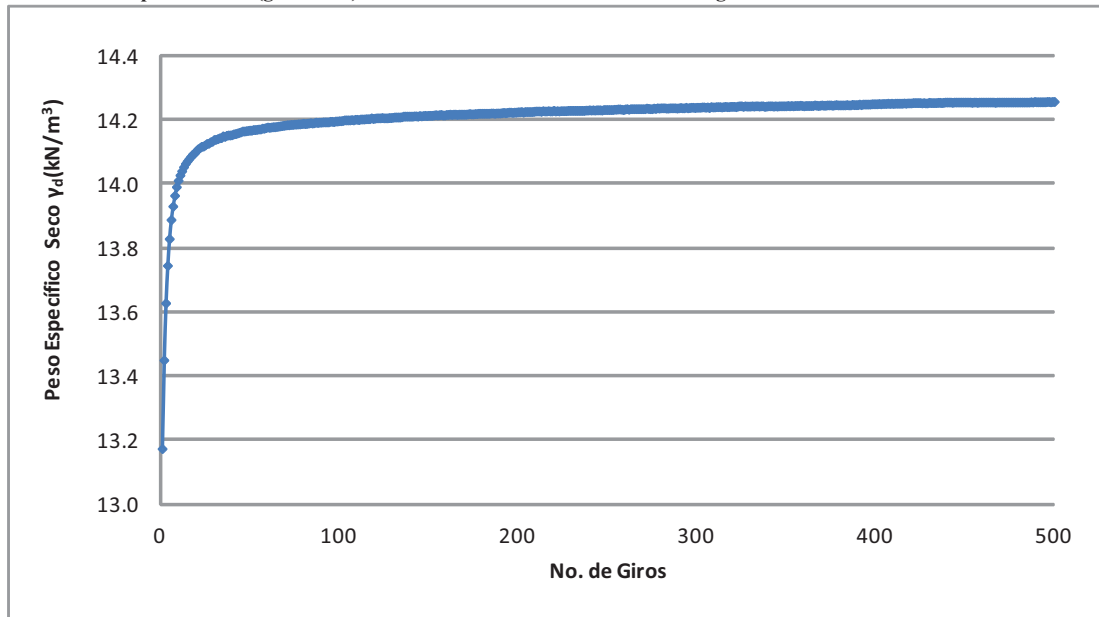
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 152-2</u>	Ensayo No:	<u>152</u>
Diámetro del molde:	<u>0.996</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.939</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.14</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2294.50</u>	Humedad (w)	<u>28.14</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=29\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 152

Fecha: 20120111

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

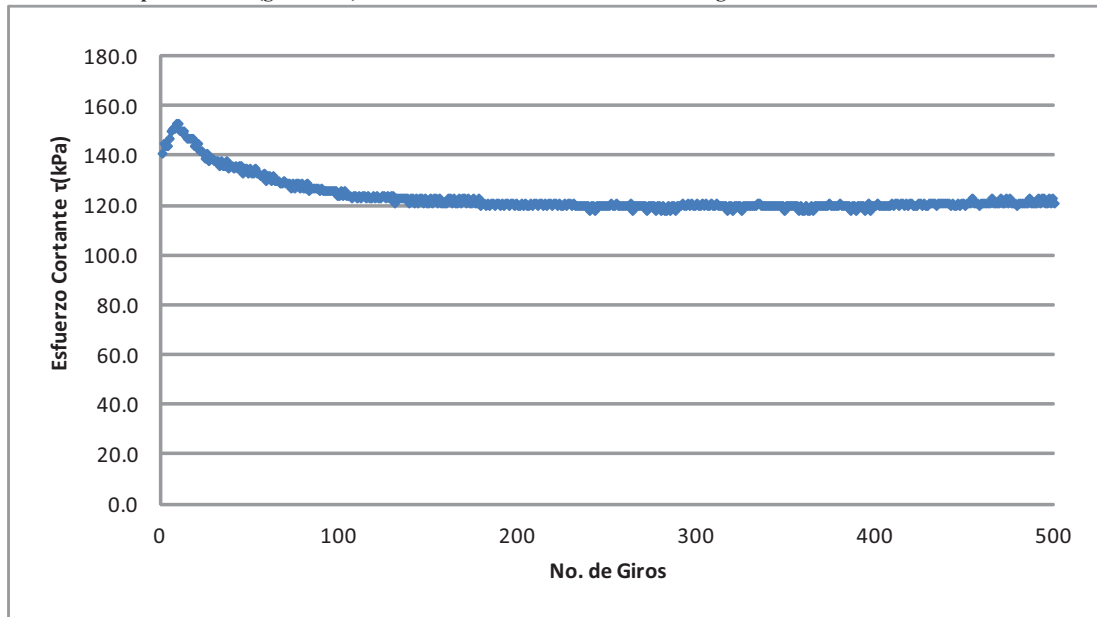
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 152-2</u>	Ensayo No:	<u>152</u>
Diámetro del molde:	<u>0.996</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.939</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.14</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2294.50</u>	Humedad (w)	<u>28.14</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=29\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 153

Fecha: 20120111

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

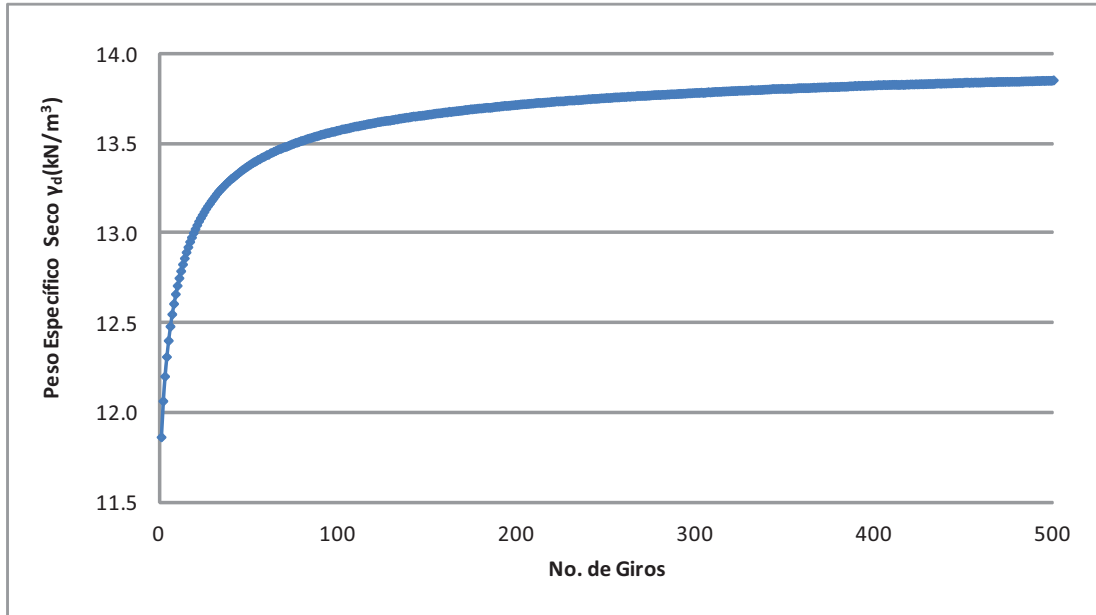
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 153-2</u>	Ensayo No:	<u>153</u>
Diámetro del molde:	<u>0.994</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.883</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.93</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.00</u>	Humedad (w)	<u>16.52</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=17\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 153

Fecha: 20120111

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

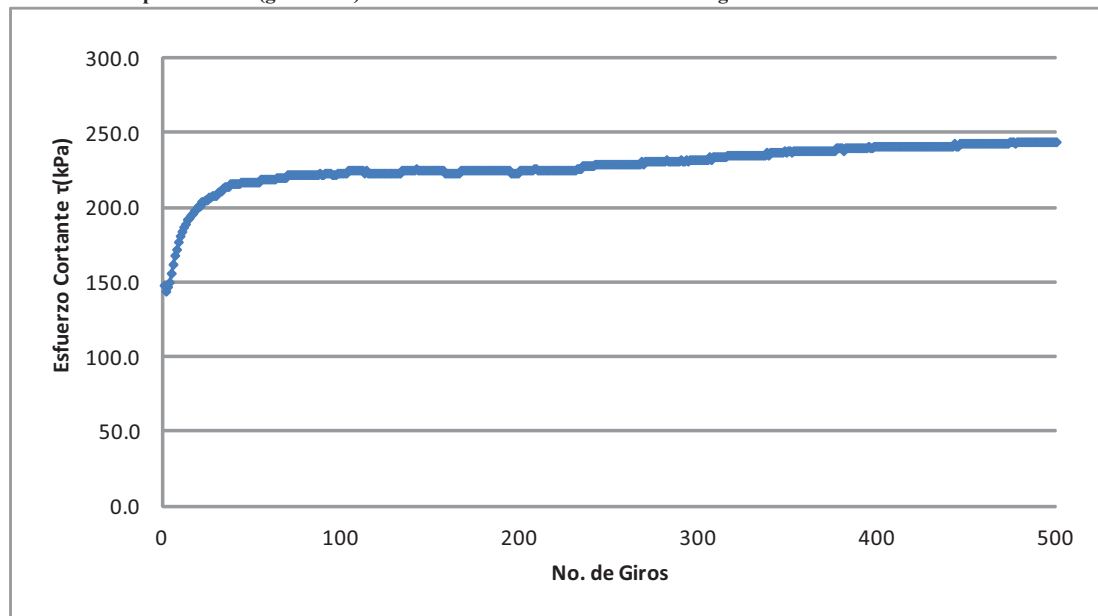
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 153-2</u>	Ensayo No:	<u>153</u>
Diámetro del molde:	<u>0.994</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.883</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.93</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.00</u>	Humedad (w)	<u>16.52</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=17\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 154

Fecha: 20120111

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

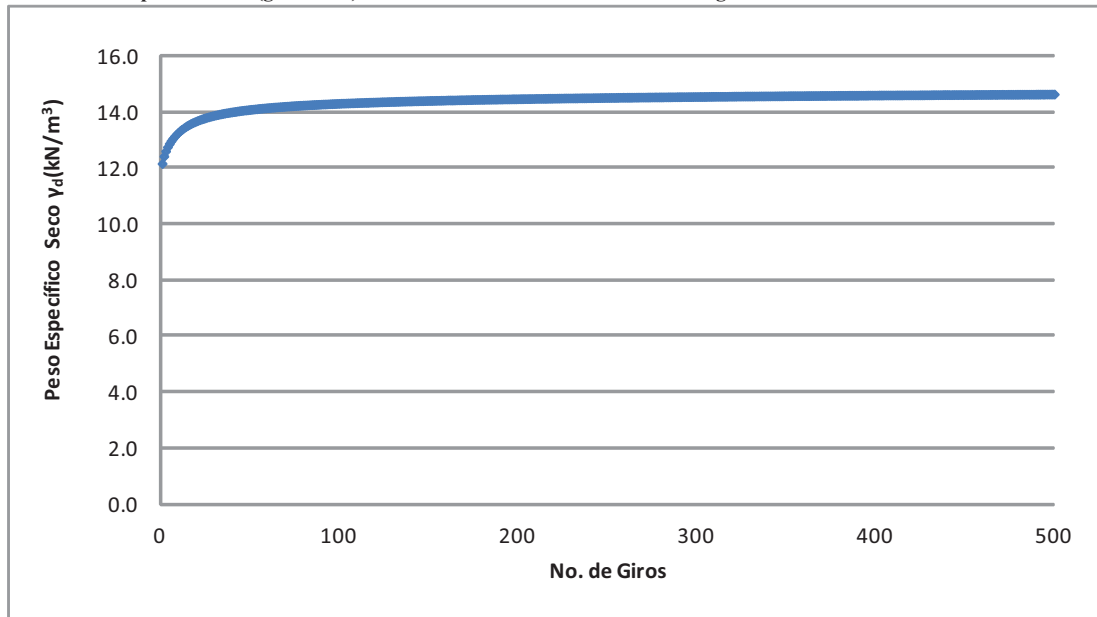
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 154-2</u>	Ensayo No:	<u>154</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.592</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.71</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.00</u>	Humedad (w)	<u>18.11</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=19\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 154

Fecha: 20120111

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

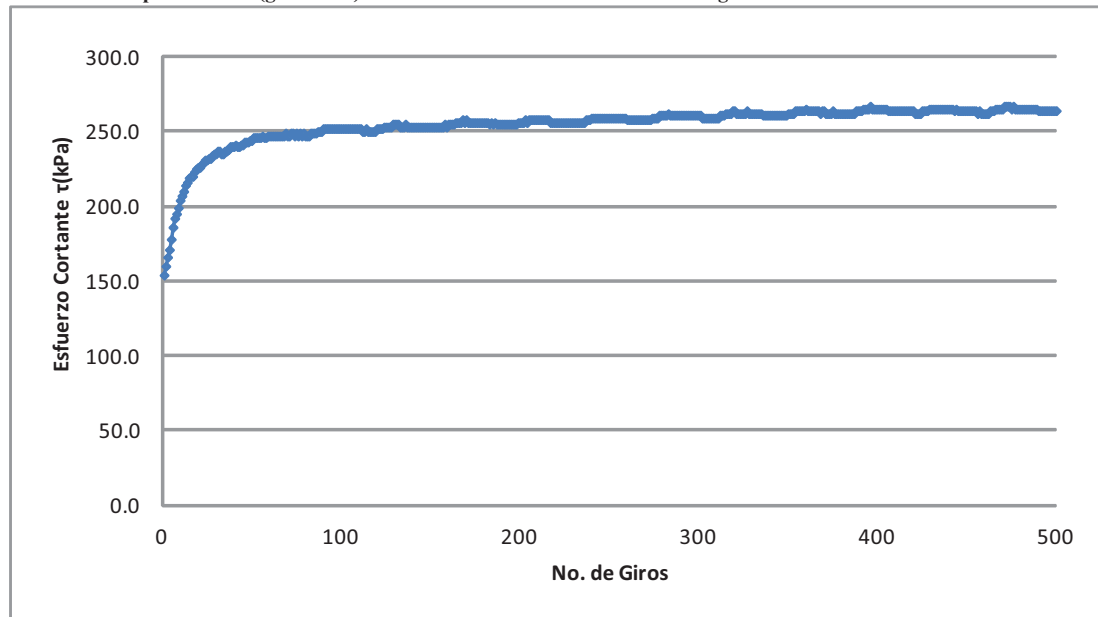
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 154-2</u>	Ensayo No:	<u>154</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.592</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.71</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.00</u>	Humedad (w)	<u>18.11</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=19\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 155

Fecha: 20120111

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

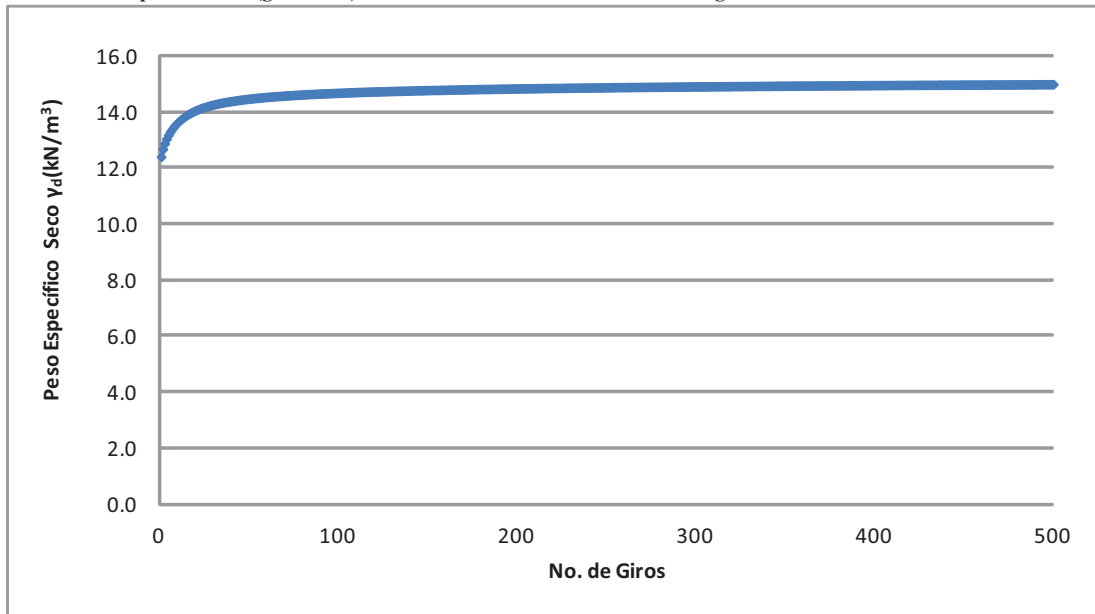
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 155-2</u>	Ensayo No:	<u>155</u>
Diámetro del molde:	<u>0.997</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.905</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>15.03</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2294.50</u>	Humedad (w)	<u>20.63</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=21\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 155

Fecha: 20120111

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

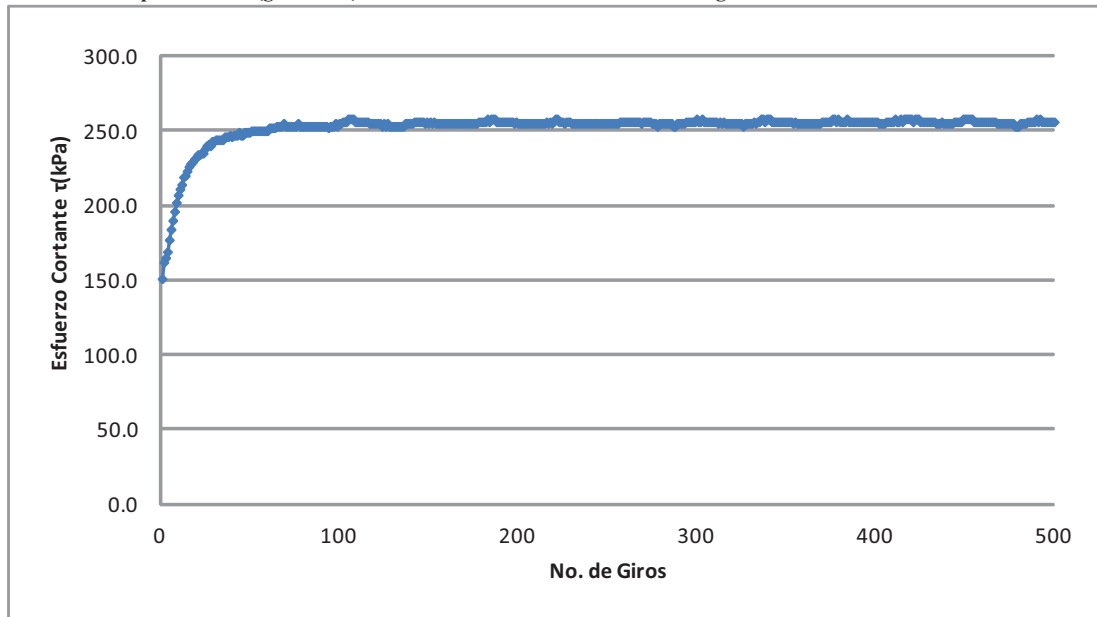
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 155-2</u>	Ensayo No:	<u>155</u>
Diámetro del molde:	<u>0.997</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.905</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>15.03</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2294.50</u>	Humedad (w)	<u>20.63</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=21\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 156

Fecha: 20120112

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

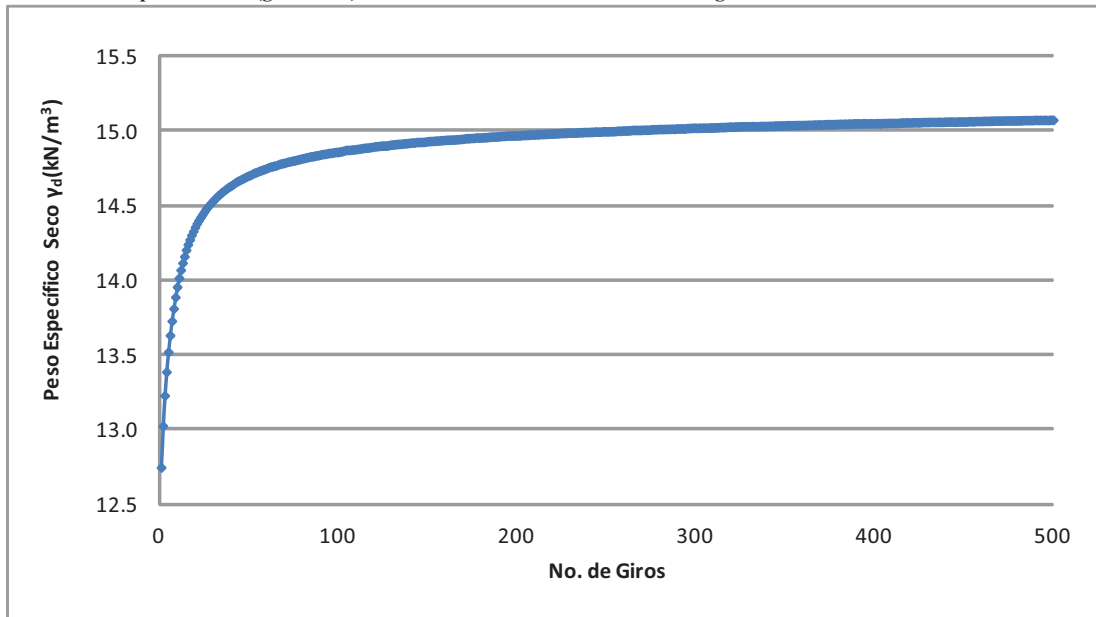
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 156-2</u>	Ensayo No:	<u>156</u>
Diámetro del molde:	<u>0.997</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.539</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>15.13</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2296.00</u>	Humedad (w)	<u>22.64</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 156

Fecha: 20120112

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

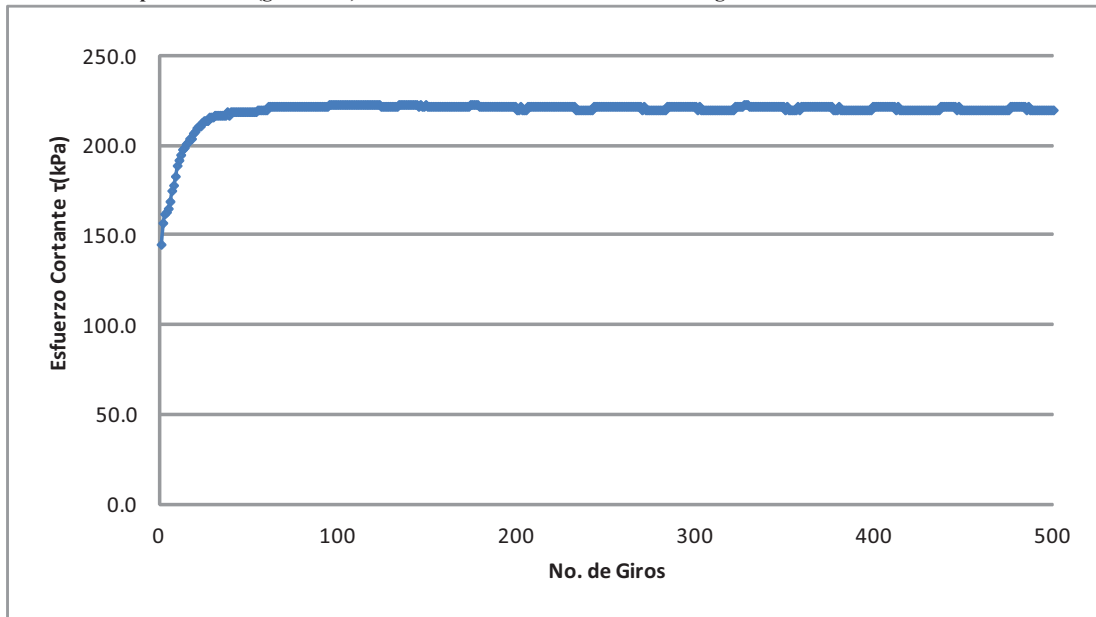
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 156-2</u>	Ensayo No:	<u>156</u>
Diámetro del molde:	<u>0.997</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.539</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>15.13</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2296.00</u>	Humedad (w)	<u>22.64</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 157

Fecha: 20120112

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

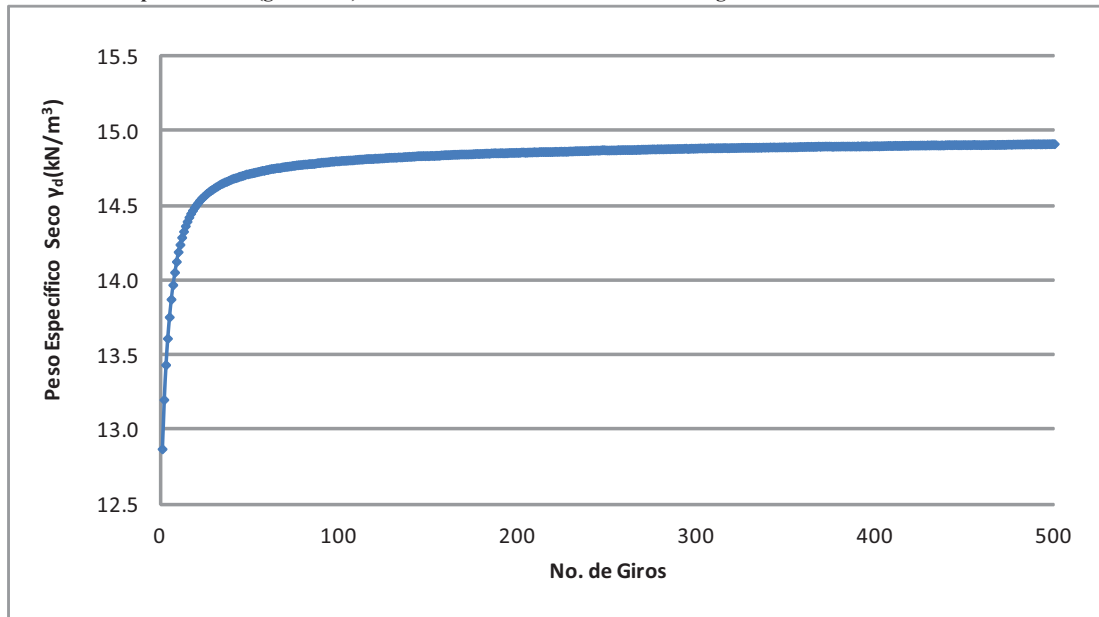
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 157-2</u>	Ensayo No:	<u>157</u>
Diámetro del molde:	<u>0.997</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.530</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.92</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2296.00</u>	Humedad (w)	<u>24.43</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 157

Fecha: 20120112

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

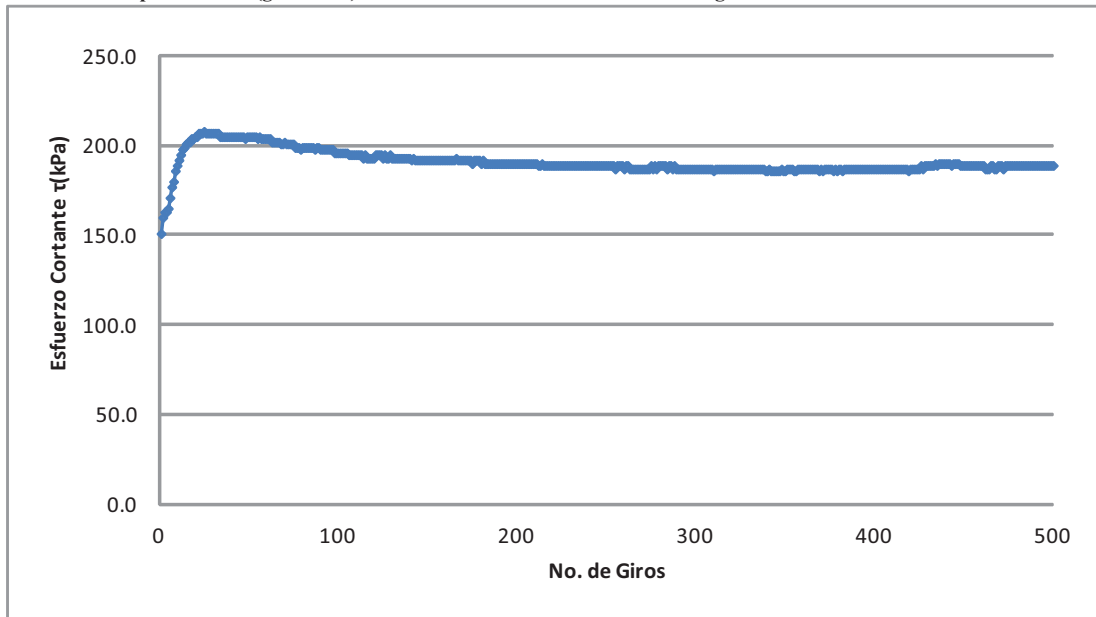
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 157-2</u>	Ensayo No:	<u>157</u>
Diámetro del molde:	<u>0.997</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.530</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.92</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2296.00</u>	Humedad (w)	<u>24.43</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 158

Fecha: 20120112

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

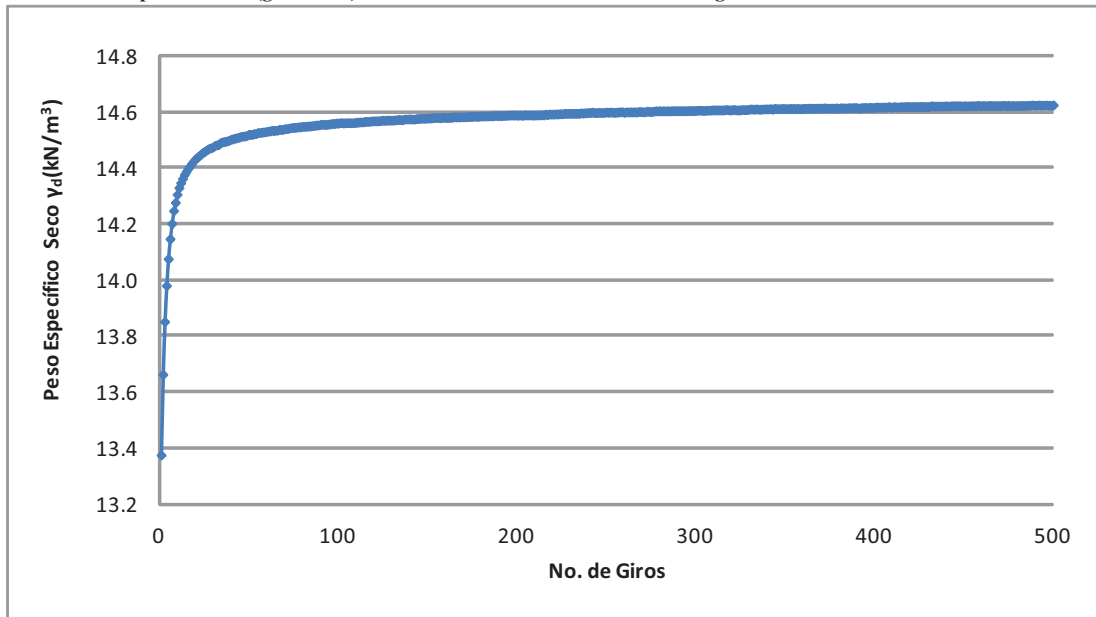
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 158-2	Ensayo No:	158
Diámetro del molde:	0.996 cm	Altura espécimen:	15.682		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.59 kN/m ³	Peso muestra (g)	2296.00	Humedad (w)	26.39

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	600	Ángulo de giro (grados) =	1.25
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	10	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 158

Fecha: 20120112

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

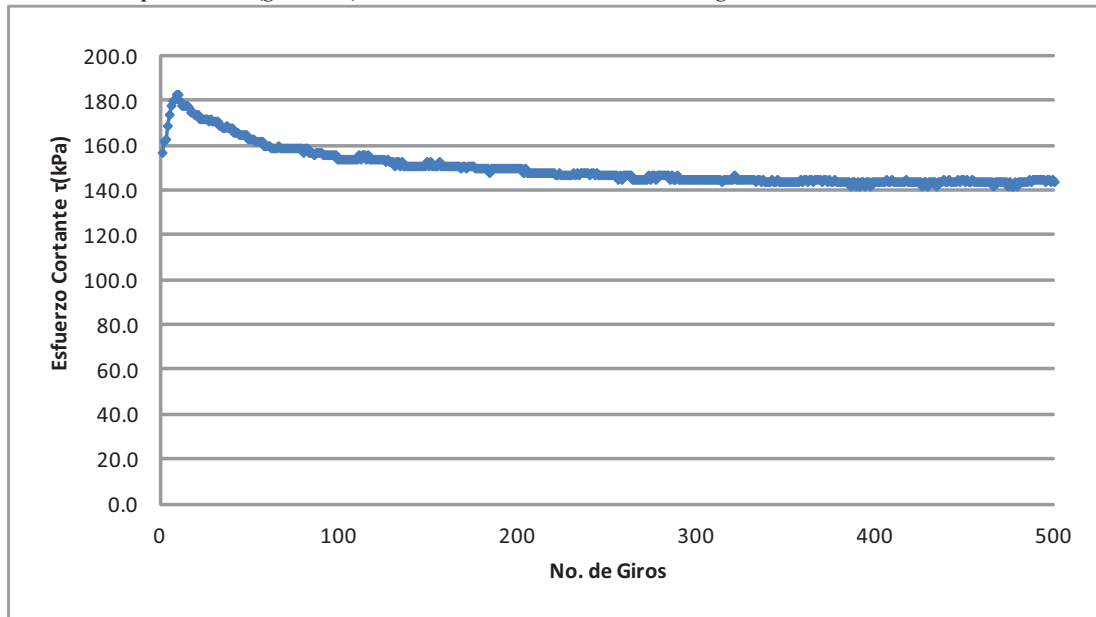
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 158-2</u>	Ensayo No:	<u>158</u>
Diámetro del molde:	<u>0.996</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.682</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.59</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2296.00</u>	Humedad (w)	<u>26.39</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>10</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales

ÁNGULO DE GIRO 1.25°,
VELOCIDAD 20 GIROS/MIN,
PRESIÓN VERTICAL: 200, 300,
400, 500 Y 600 kPa, Y NÚMERO
DE GIROS 500.



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: **068**

Fecha: **20111108**

Clave de proyecto/Servicio: **II-02/11**

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: **IS20090720-14**

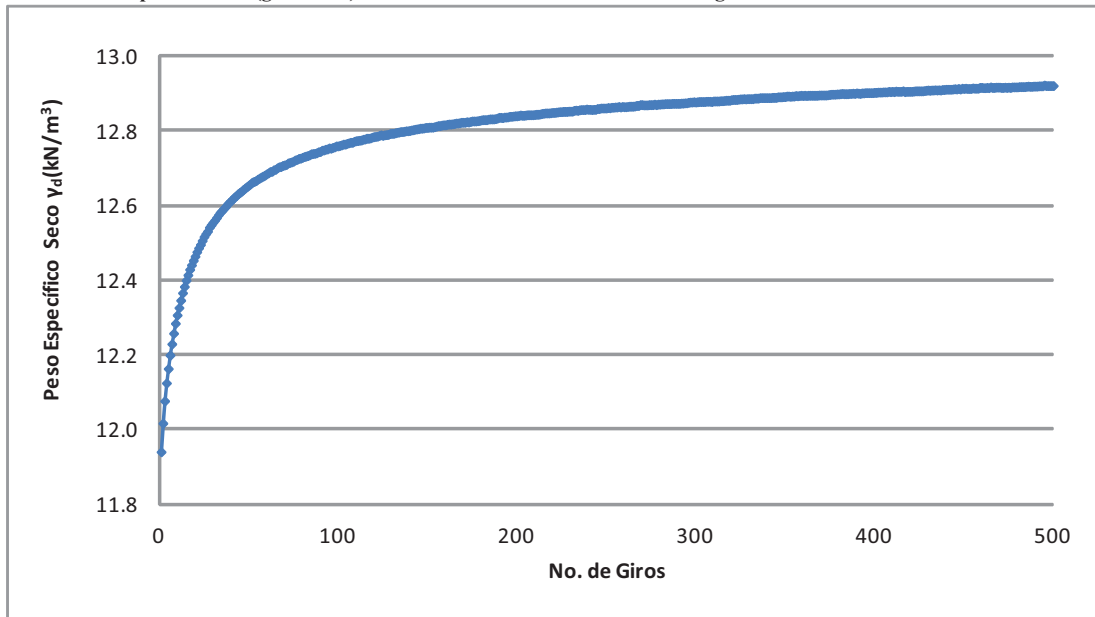
Descripción de la muestra: **Arcilla de alta compresibilidad (CH)**

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 068-1	Ensayo No:	68
Diámetro del molde:	1.000 cm	Altura espécimen:	18.346		
Peso volumétrico seco (γ_d)	12.97 kN/m ³	Peso muestra (g)	2299.50	Humedad (w)	20.87

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	200	Ángulo de giro (grados) =	1.25
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	20	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=21\%$

Realizó: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Cálculo: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Revisó: **Dra. Natalia Pérez García**
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 068

Fecha: 20111108

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

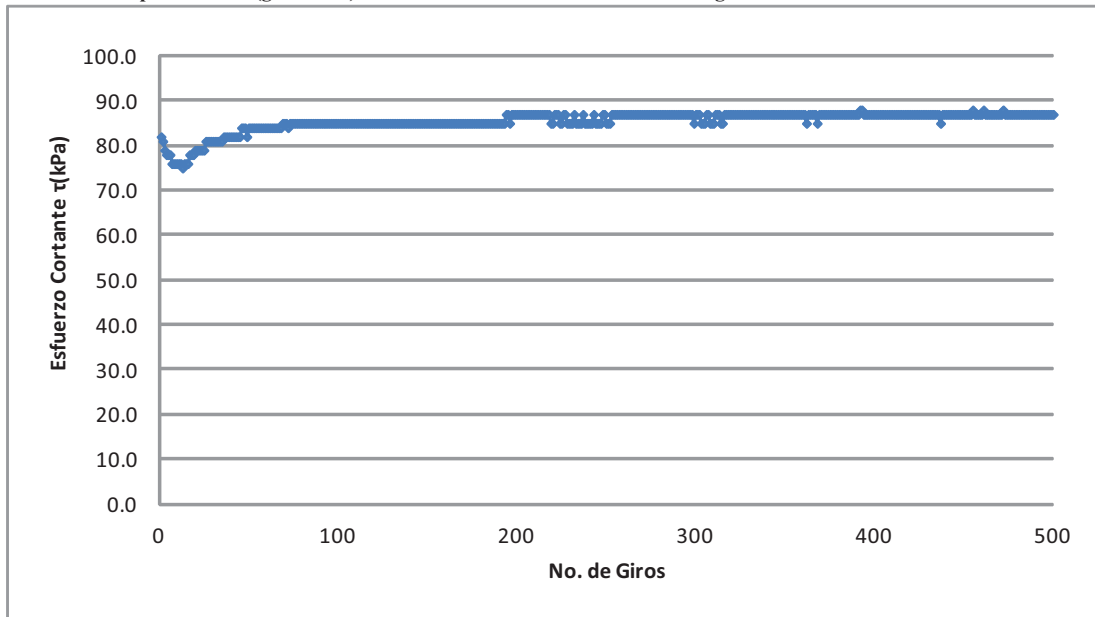
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 068-1	Ensayo No:	68
Diámetro del molde:	1.000 cm	Altura espécimen:	18.346		
Peso volumétrico seco (γ_d)	12.97 kN/m ³	Peso muestra (g)	2299.50	Humedad (w)	20.87

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	200	Ángulo de giro (grados) =	1.25
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	20	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=21\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 069

Fecha: 20111108

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

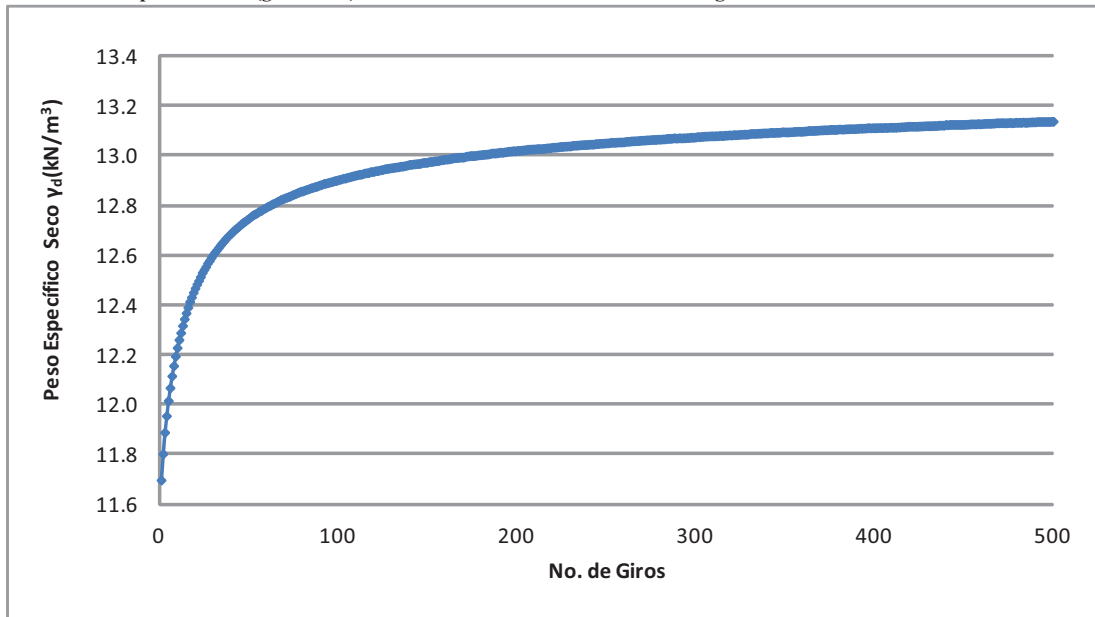
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 069-1</u>	Ensayo No:	<u>69</u>
Diámetro del molde:	<u>1.000</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.713</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.17</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.00</u>	Humedad (w)	<u>23.09</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 069

Fecha: 20111108

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

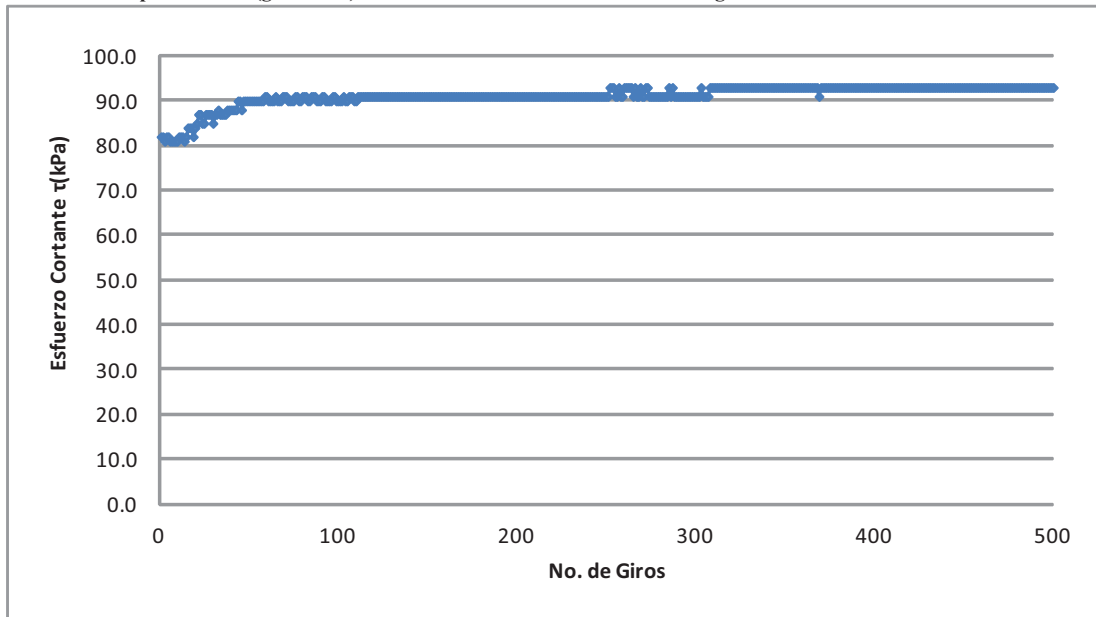
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 069-1</u>	Ensayo No:	<u>69</u>
Diámetro del molde:	<u>1.000</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.713</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.17</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.00</u>	Humedad (w)	<u>23.09</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 070

Fecha: 20111108

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

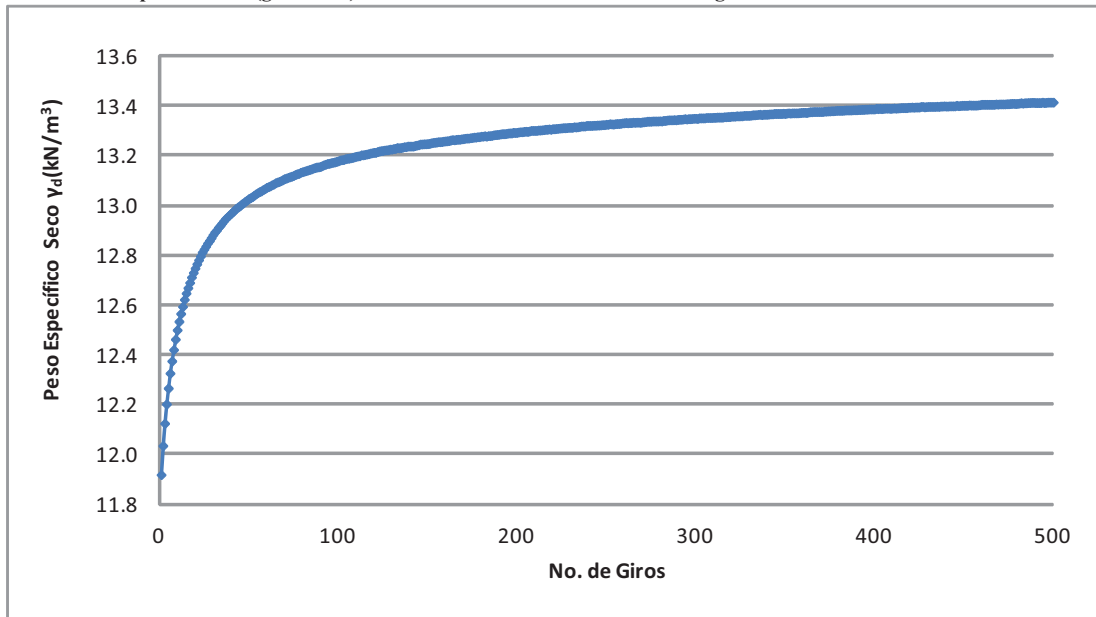
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 070-1</u>	Ensayo No:	<u>70</u>
Diámetro del molde:	<u>1.000</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.045</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.47</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.00</u>	Humedad (w)	<u>25.17</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 070

Fecha: 20111108

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

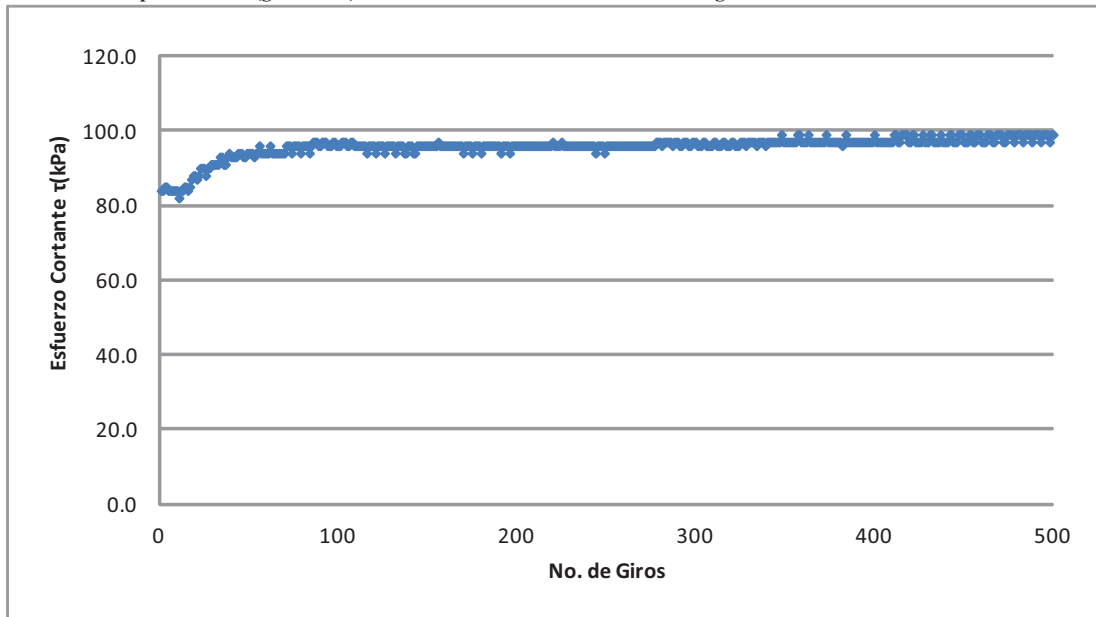
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 070-1	Ensayo No:	70
Diámetro del molde:	1.000 cm	Altura espécimen:	17.045		
Peso volumétrico seco (γ_d)	13.47 kN/m ³	Peso muestra (g)	2298.00	Humedad (w)	25.17

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	200	Ángulo de giro (grados) =	1.25
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	20	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 071

Fecha: 20111108

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

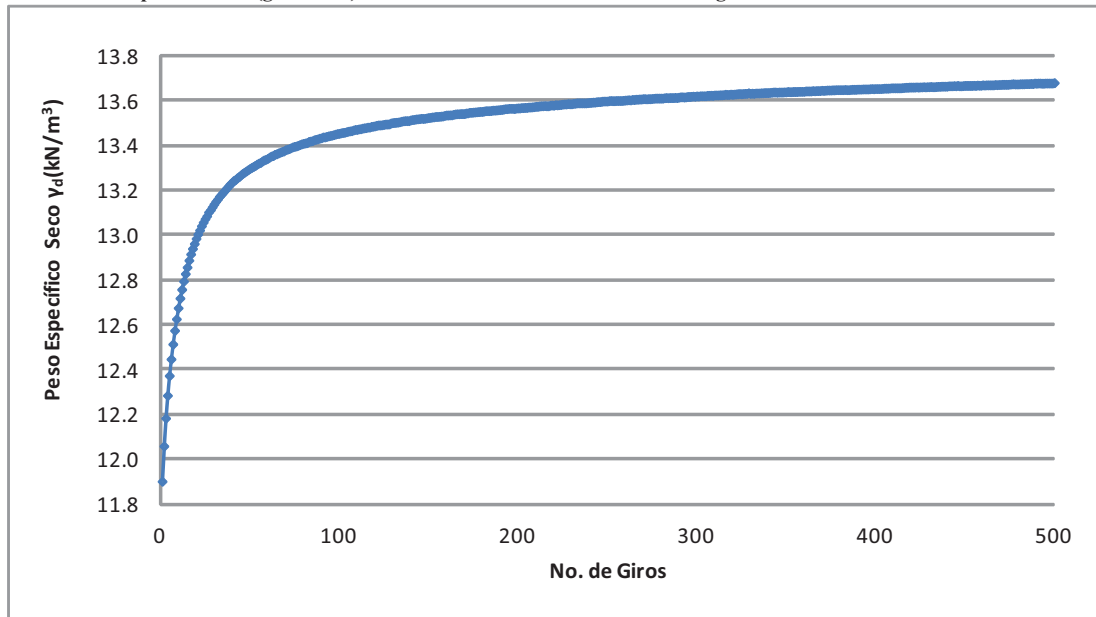
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 071-1</u>	Ensayo No:	<u>71</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.543</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.72</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.50</u>	Humedad (w)	<u>26.72</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 071

Fecha: 20111108

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

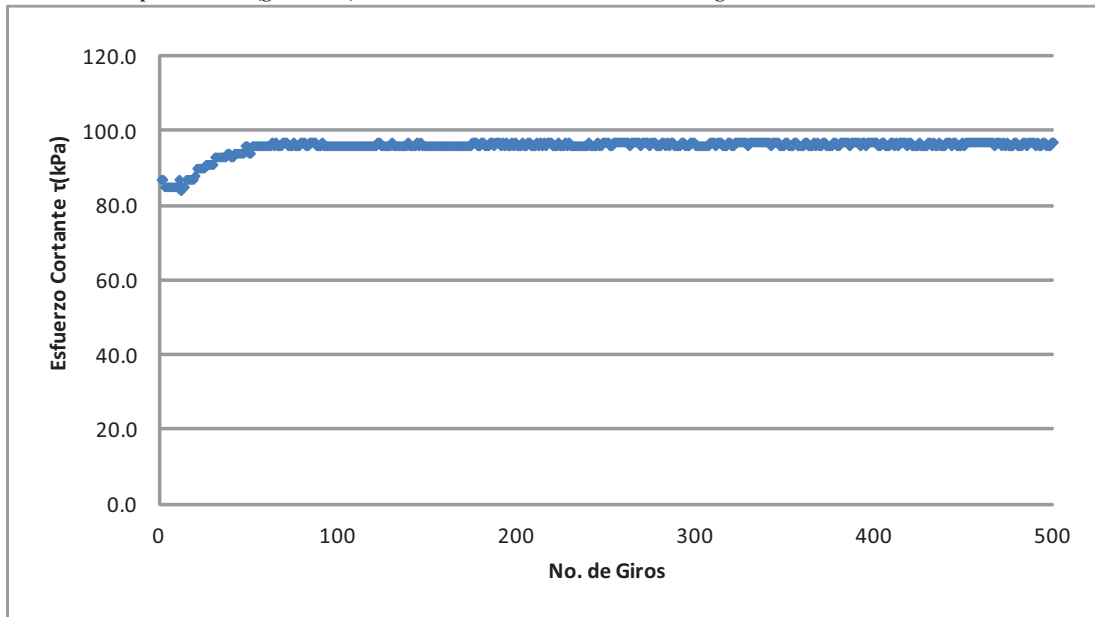
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 071-1</u>	Ensayo No:	<u>71</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.543</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.72</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.50</u>	Humedad (w)	<u>26.72</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 072

Fecha: 20111108

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

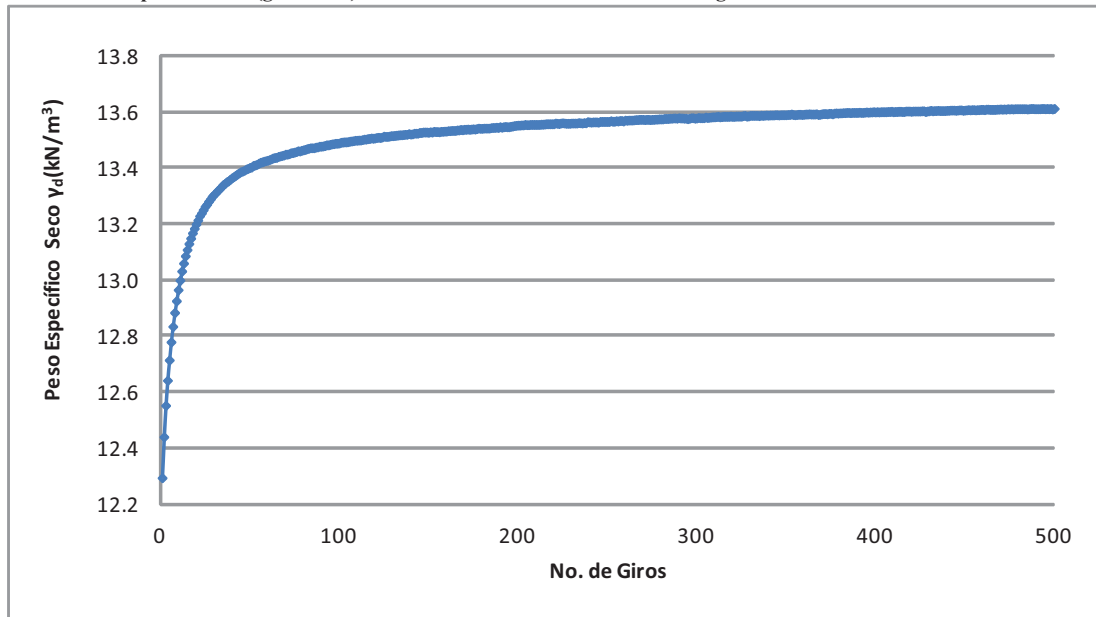
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 072-1</u>	Ensayo No:	<u>72</u>
Diámetro del molde:	<u>1.000</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.381</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.64</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.00</u>	Humedad (w)	<u>28.61</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=29\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 072

Fecha: 20111108

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

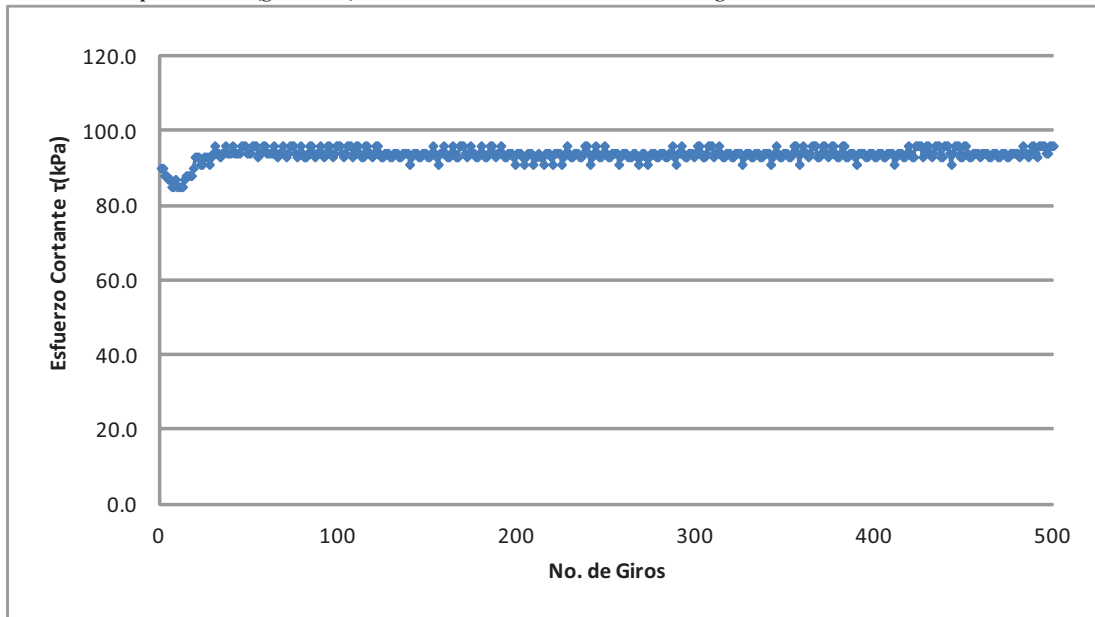
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 072-1</u>	Ensayo No:	<u>72</u>
Diámetro del molde:	<u>1.000</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.381</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.64</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.00</u>	Humedad (w)	<u>28.61</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=29\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 073

Fecha: 20111108

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

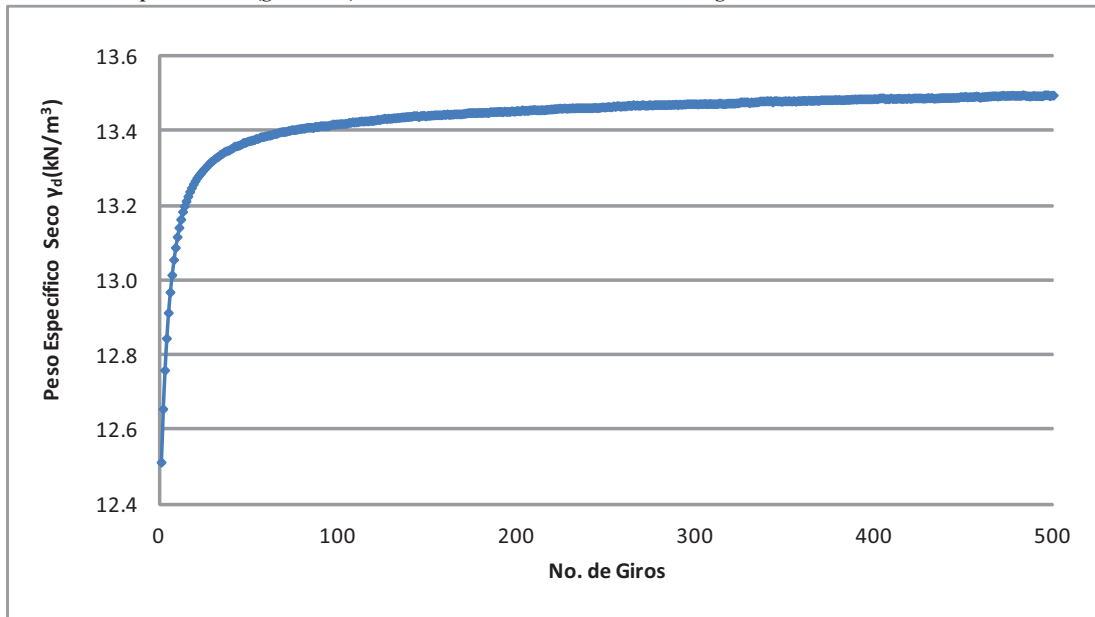
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 073-1	Ensayo No:	73
Diámetro del molde:	0.999 cm	Altura espécimen:	16.397		
Peso volumétrico seco (γ_d)	13.47 kN/m ³	Peso muestra (g)	2298.00	Humedad (w)	30.23

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	200	Ángulo de giro (grados) =	1.25
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	20	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=31\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 073

Fecha: 20111108

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

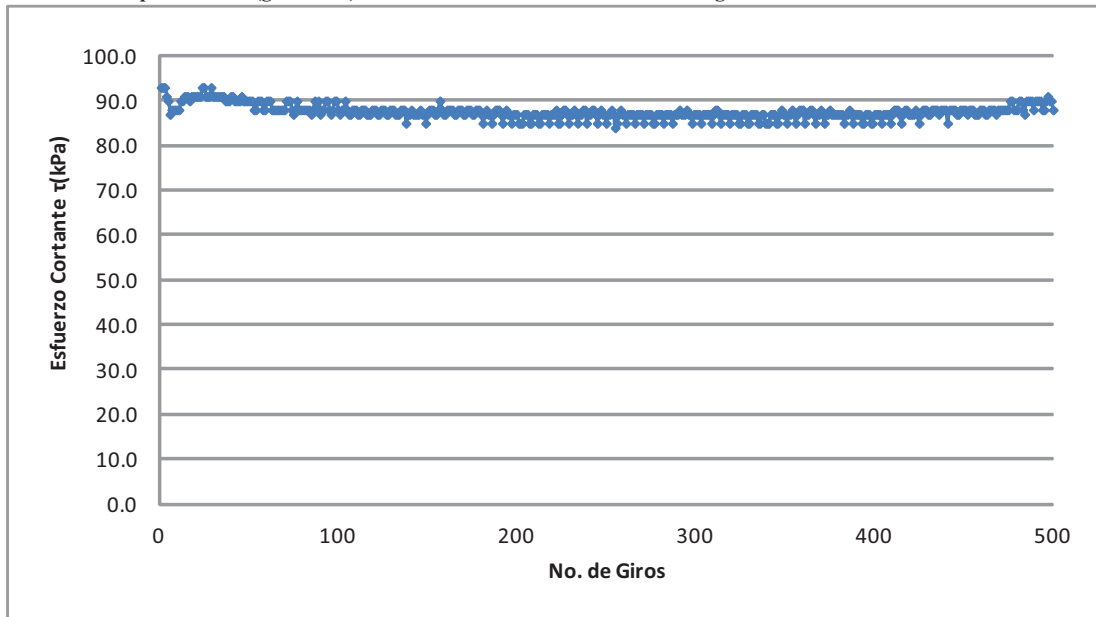
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 073-1	Ensayo No:	73
Diámetro del molde:	0.999 cm	Altura espécimen:	16.397		
Peso volumétrico seco (γ_d)	13.47 kN/m ³	Peso muestra (g)	2298.00	Humedad (w)	30.23

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	200	Ángulo de giro (grados) =	1.25
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	20	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=31\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 074

Fecha: 20111109

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

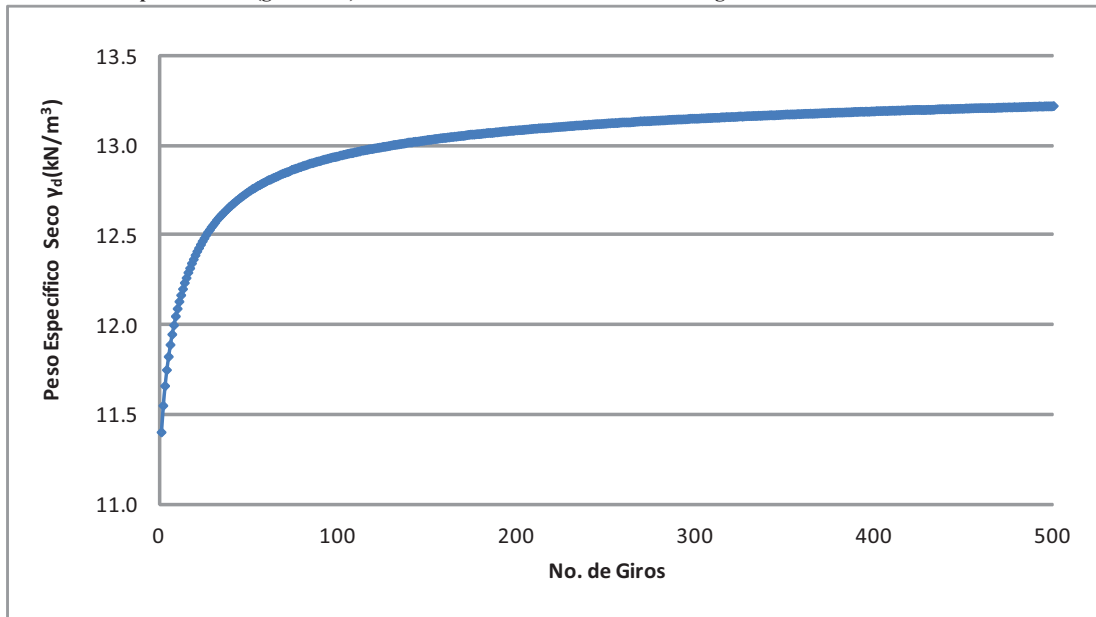
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 074-1</u>	Ensayo No:	<u>74</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>18.125</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.24</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.50</u>	Humedad (w)	<u>19.98</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=20\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 074

Fecha: 20111109

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

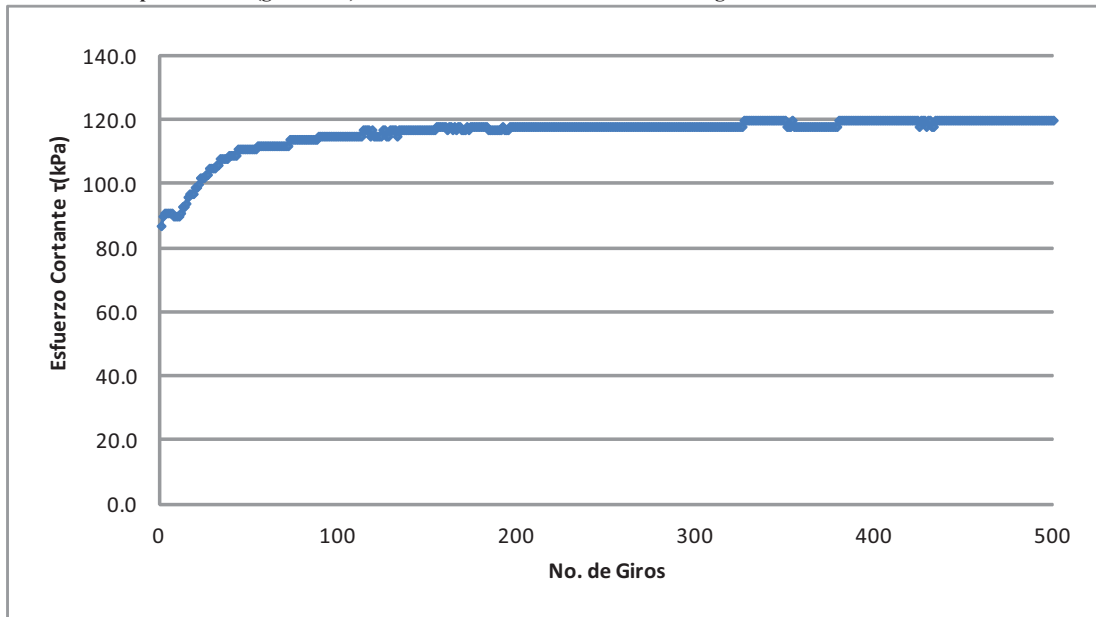
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 074-1</u>	Ensayo No:	<u>74</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>18.125</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.24</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.50</u>	Humedad (w)	<u>19.98</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=20\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 075

Fecha: 20111109

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

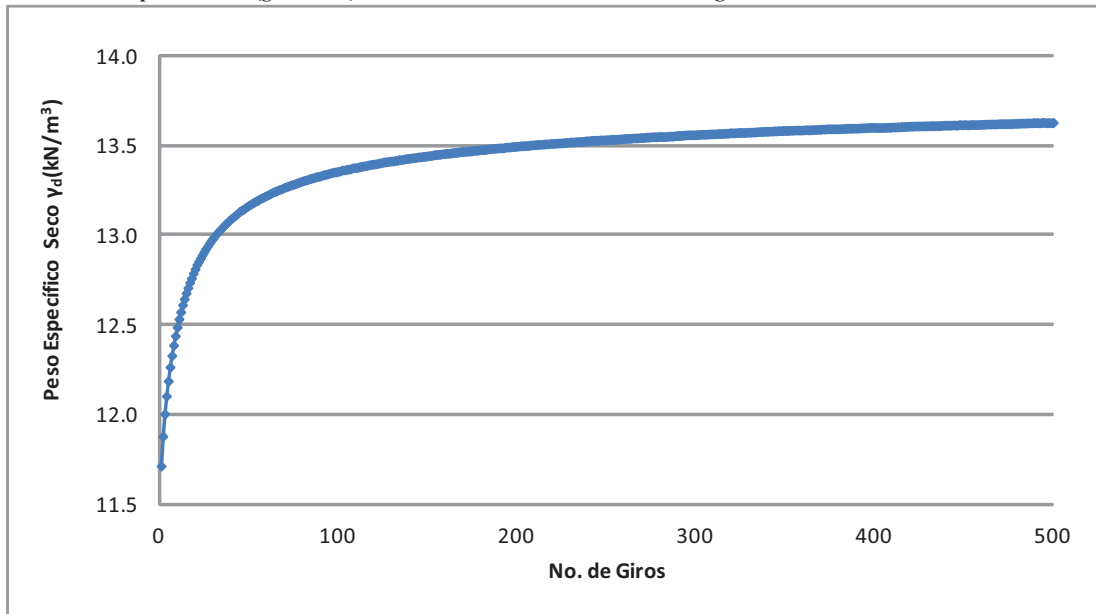
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 075-1</u>	Ensayo No:	<u>75</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.277</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.65</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2300.00</u>	Humedad (w)	<u>21.98</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=22\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 075

Fecha: 20111109

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

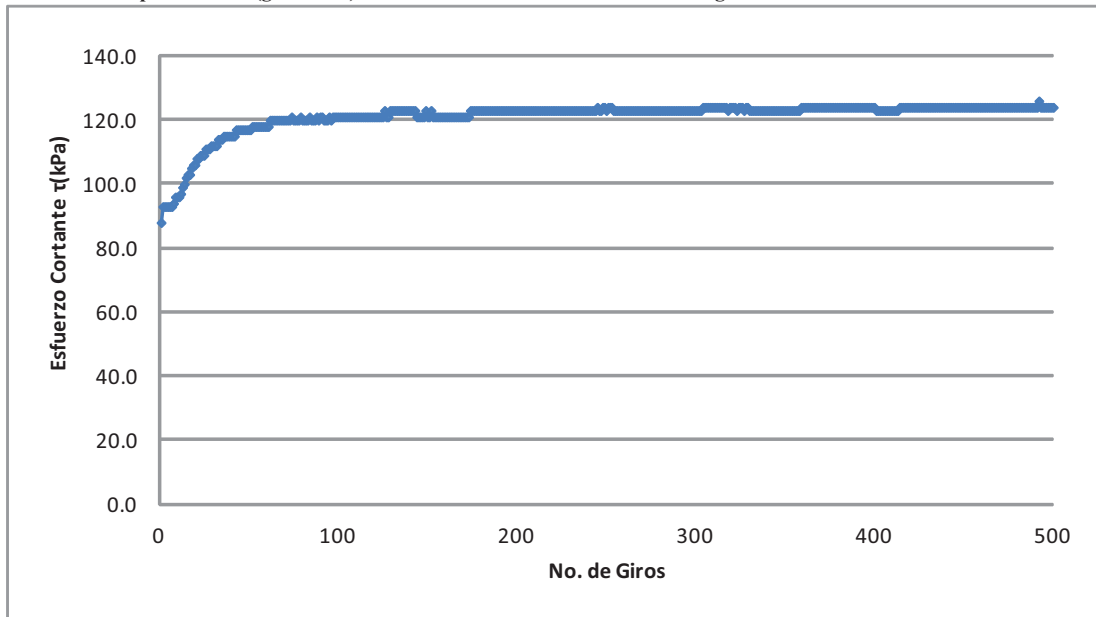
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 075-1</u>	Ensayo No:	<u>75</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.277</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.65</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2300.00</u>	Humedad (w)	<u>21.98</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=22\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 077

Fecha: 20111109

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

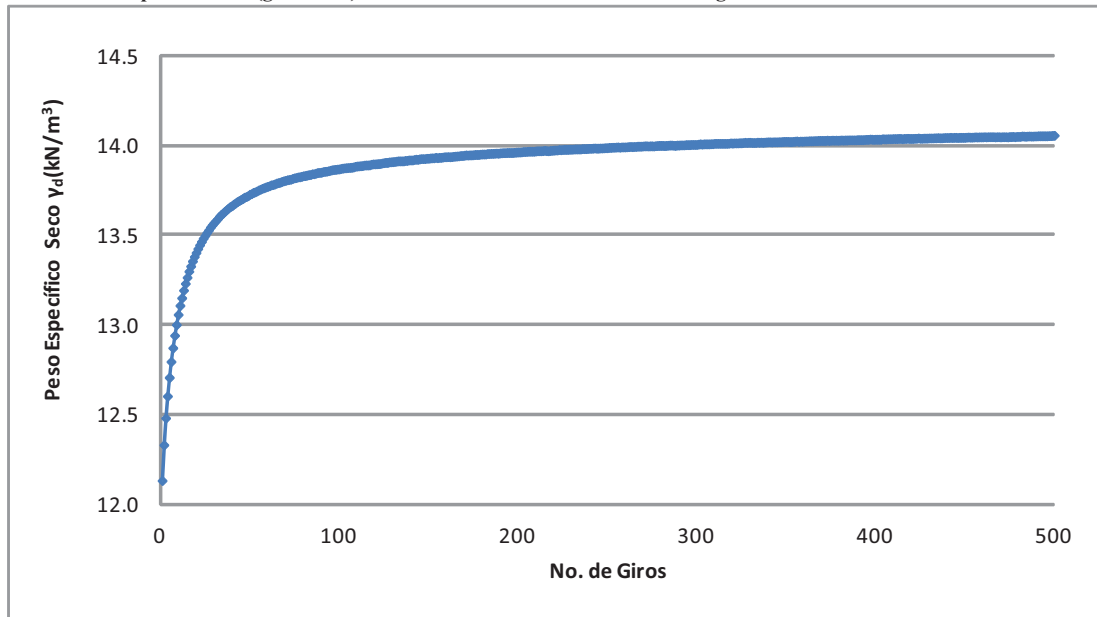
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 077-1</u>	Ensayo No:	<u>77</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.178</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.08</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.50</u>	Humedad (w)	<u>26.19</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=26\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 077

Fecha: 20111109

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

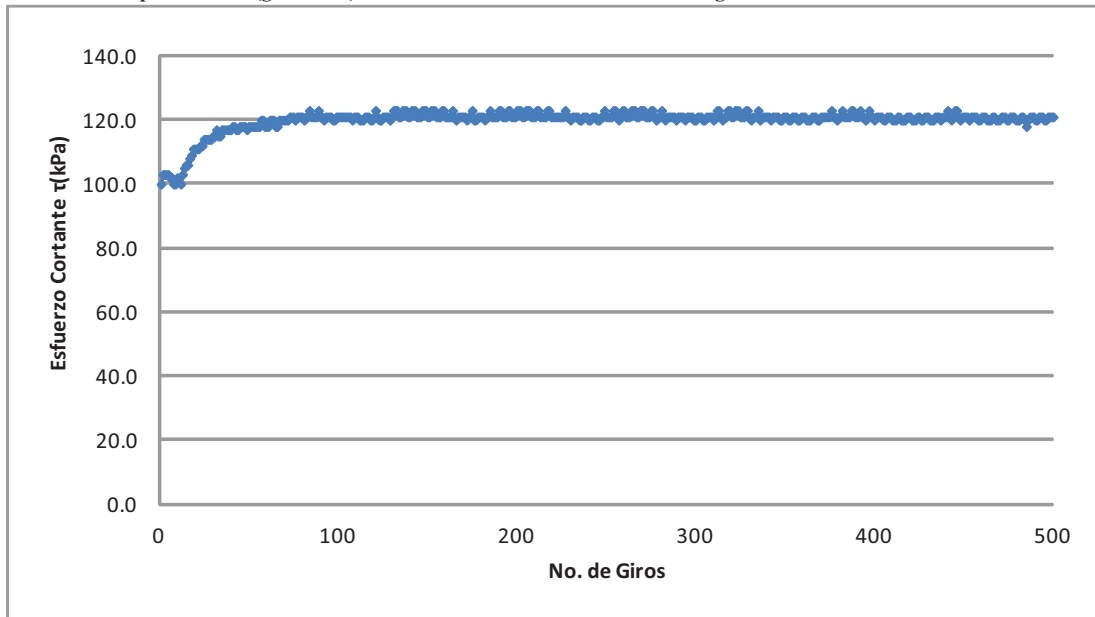
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 077-1</u>	Ensayo No:	<u>77</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.178</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.08</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.50</u>	Humedad (w)	<u>26.19</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=26\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 078

Fecha: 20111109

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

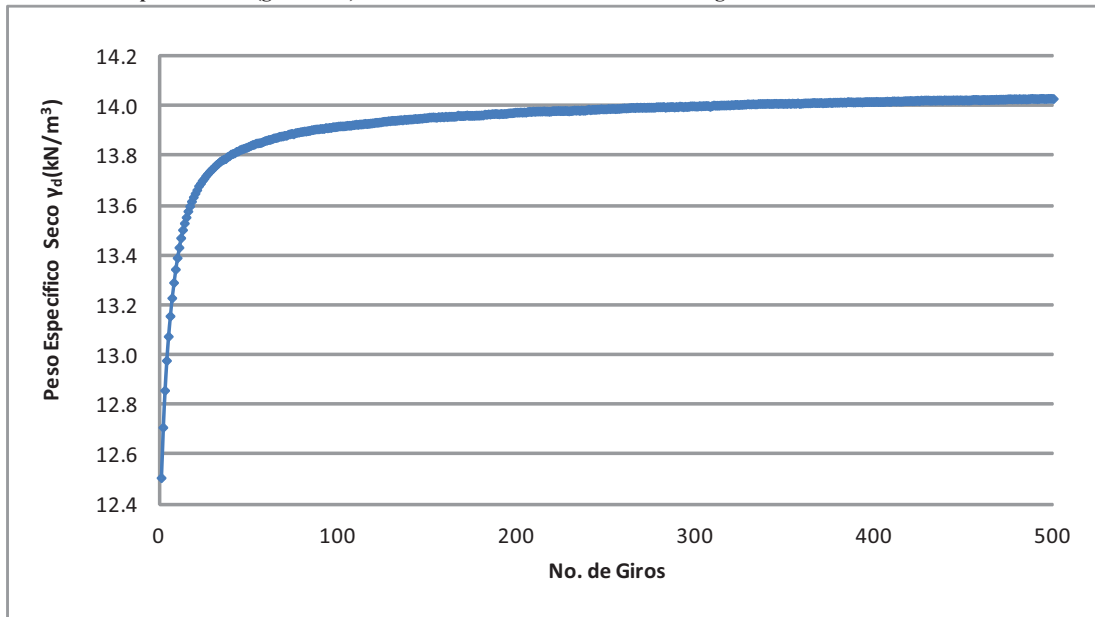
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 078-1</u>	Ensayo No:	<u>78</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.061</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.03</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2299.00</u>	Humedad (w)	<u>27.71</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=28\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 078

Fecha: 20111109

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

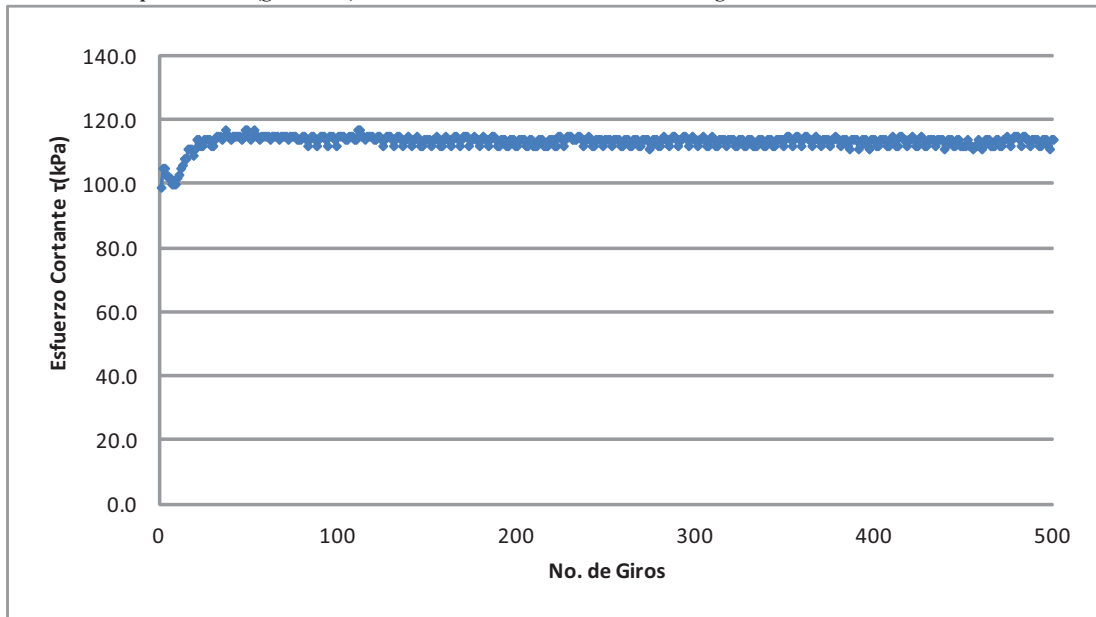
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 078-1</u>	Ensayo No:	<u>78</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.061</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.03</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2299.00</u>	Humedad (w)	<u>27.71</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=28\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 079

Fecha: 20111109

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

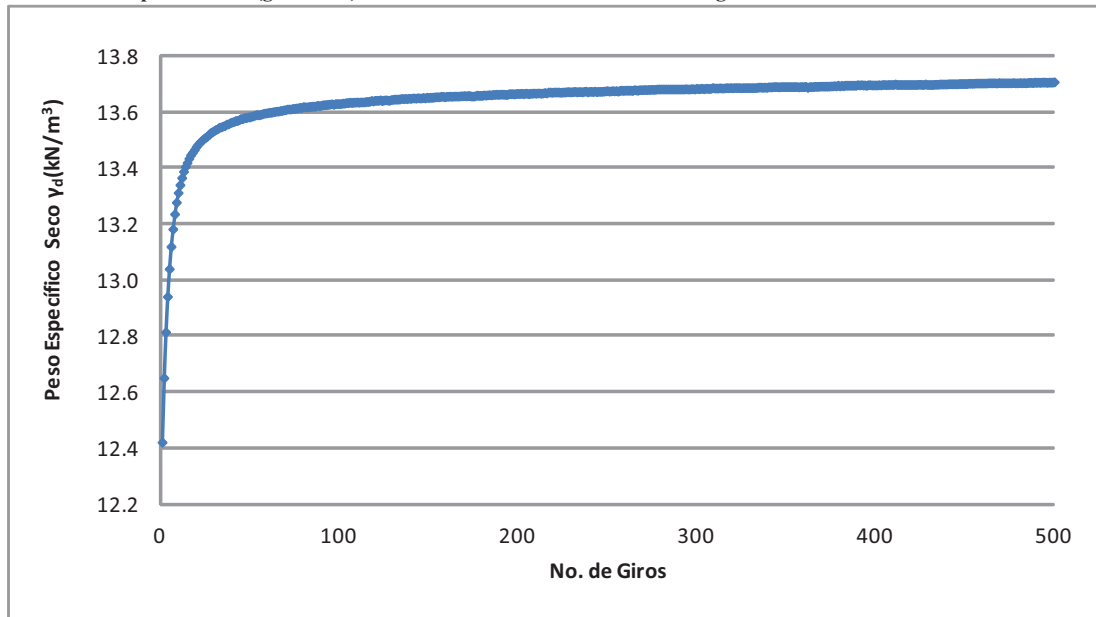
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 079-1</u>	Ensayo No:	<u>79</u>
Diámetro del molde:	<u>1.000</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.232</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.65</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.50</u>	Humedad (w)	<u>29.65</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=30\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 079

Fecha: 20111109

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

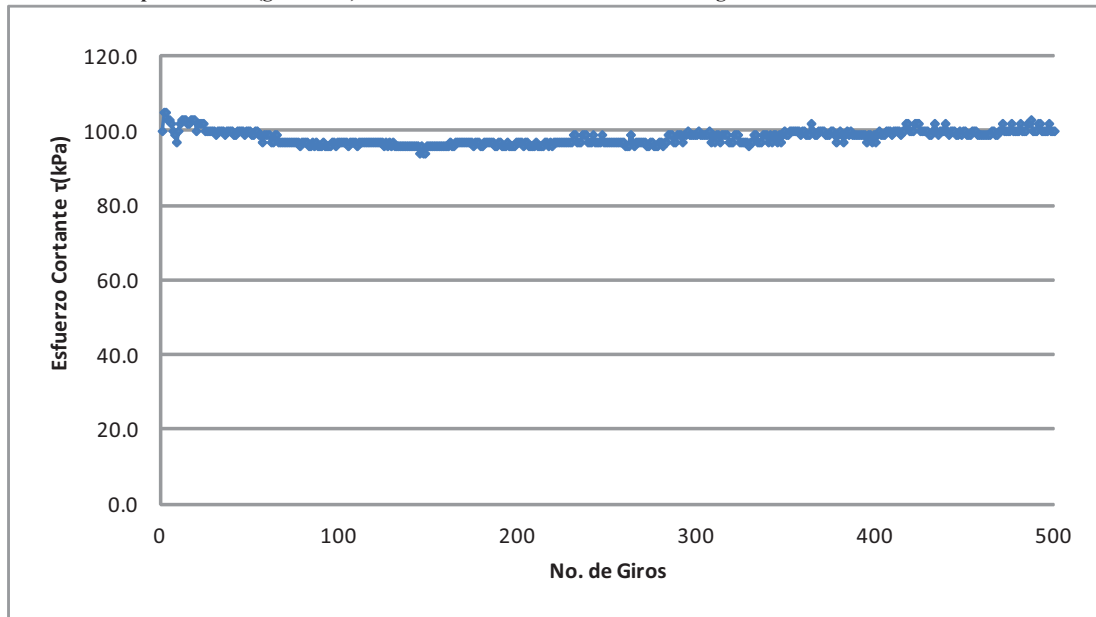
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 079-1</u>	Ensayo No:	<u>79</u>
Diámetro del molde:	<u>1.000</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.232</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.65</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.50</u>	Humedad (w)	<u>29.65</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=30\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: **081**

Fecha: **20111115**

Clave de proyecto/Servicio: **II-02/11**

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: **IS20090720-14**

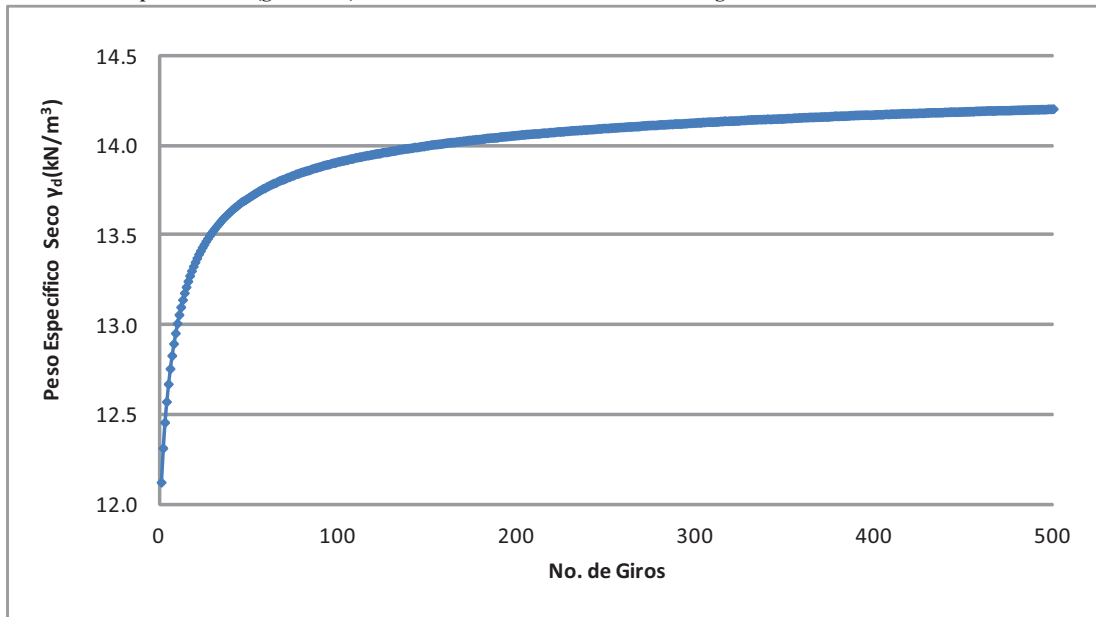
Descripción de la muestra: **Arcilla de alta compresibilidad (CH)**

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 081-1	Ensayo No:	81
Diámetro del molde:	1.000 cm	Altura espécimen:	16.674		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.24 kN/m ³	Peso muestra (g)	2297.50	Humedad (w)	20.92

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	400	Ángulo de giro (grados) =	1.25
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	20	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=21\%$

Realizó: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Cálculo: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Revisó: **Dra. Natalia Pérez García**
 Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 081

Fecha: 20111115

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

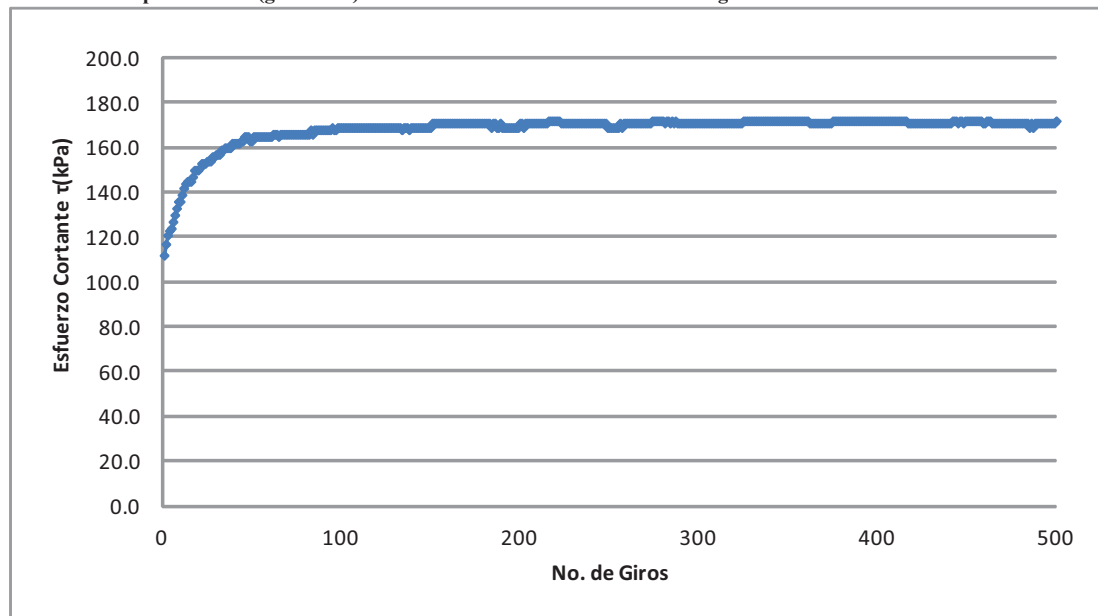
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 081-1</u>	Ensayo No:	<u>81</u>
Diámetro del molde:	<u>1.000</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.674</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.24</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.50</u>	Humedad (w)	<u>20.92</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>400</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=21\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: **082**

Fecha: **20111115**

Clave de proyecto/Servicio: **II-02/11**

Nombre del proyecto/servicio: **Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante**

Identificación de muestra: **IS20090720-14**

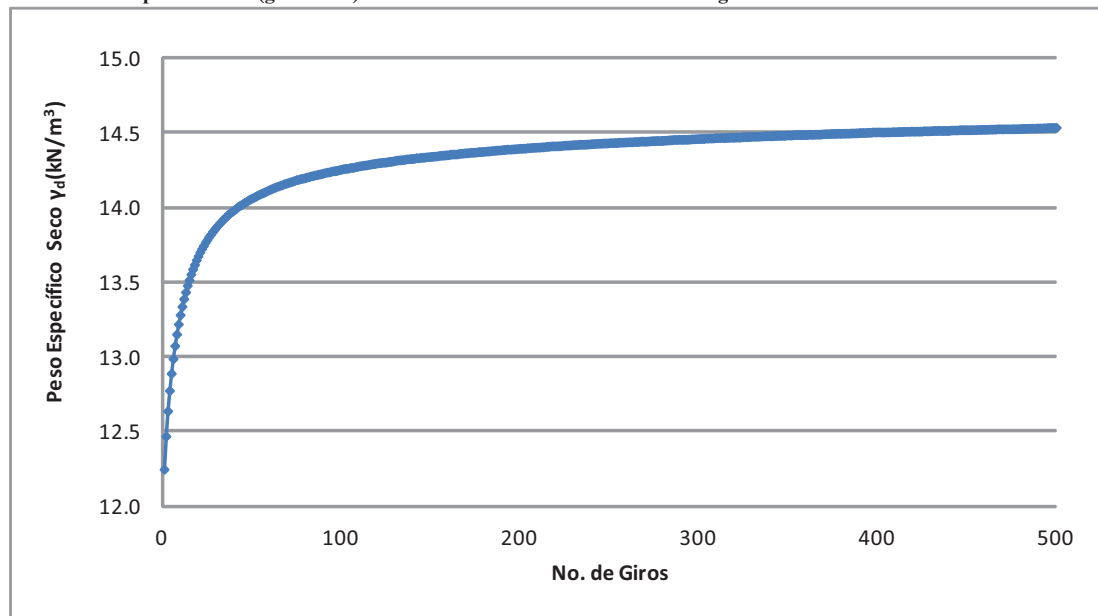
Descripción de la muestra: **Arcilla de alta compresibilidad (CH)**

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 082-1	Ensayo No:	82
Diámetro del molde:	1.000 cm	Altura espécimen:	16.099		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.52 kN/m ³	Peso muestra (g)	2299.00	Humedad (w)	22.94

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	400	Ángulo de giro (grados) =	1.25
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	20	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Cálculo: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Revisó: **Dra. Natalia Pérez García**
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 082

Fecha: 20111115

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

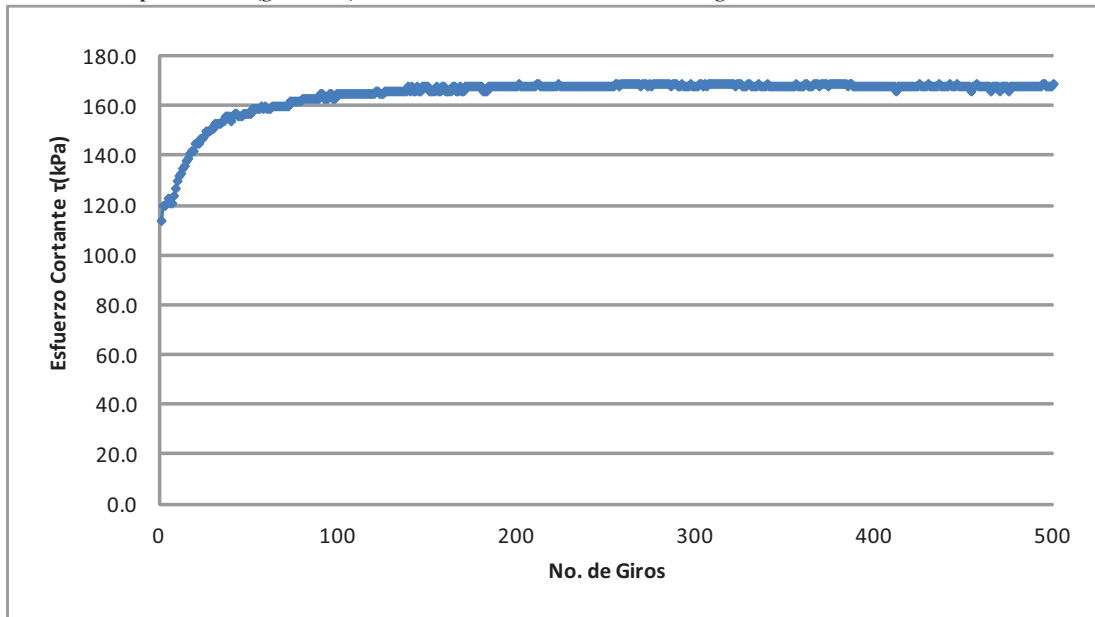
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 082-1	Ensayo No:	82
Diámetro del molde:	1.000 cm	Altura espécimen:	16.099		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.52 kN/m ³	Peso muestra (g)	2299.00	Humedad (w)	22.94

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	400	Ángulo de giro (grados) =	1.25
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	20	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 083

Fecha: 20111115

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

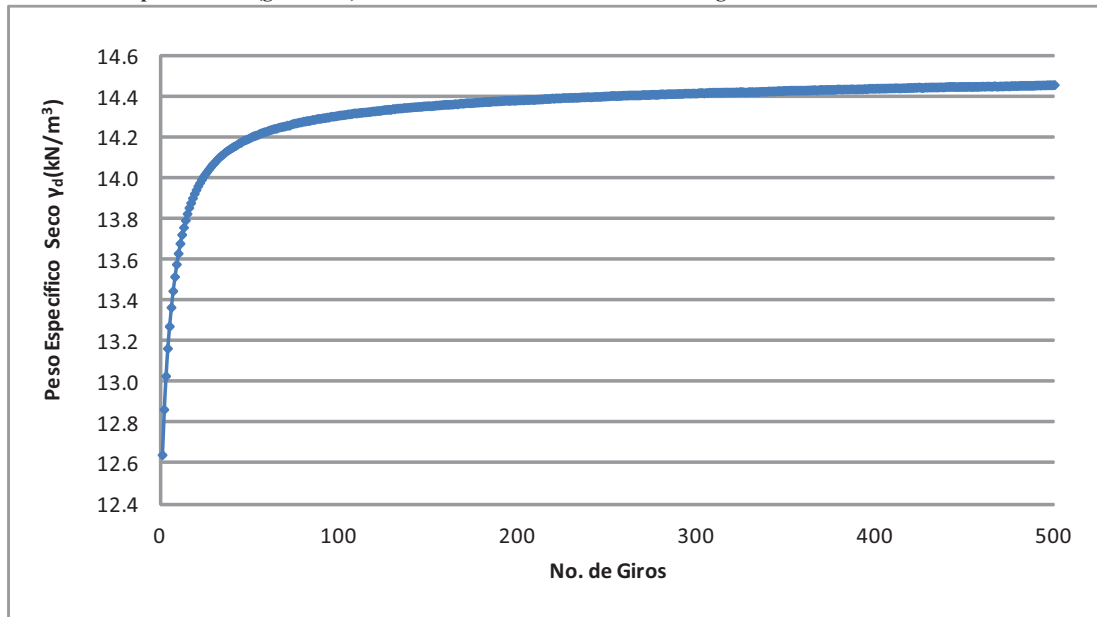
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 083-1</u>	Ensayo No:	<u>83</u>
Diámetro del molde:	<u>1.000</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.845</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.45</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.50</u>	Humedad (w)	<u>25.41</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>400</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 083

Fecha: 20111115

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

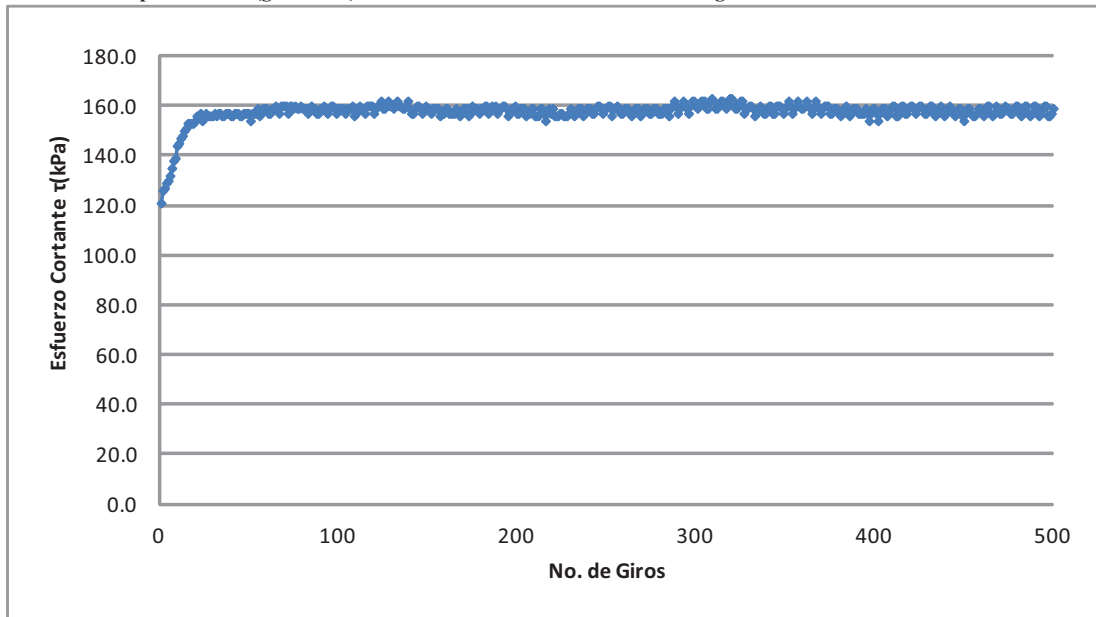
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 083-1</u>	Ensayo No:	<u>83</u>
Diámetro del molde:	<u>1.000</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.845</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.45</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.50</u>	Humedad (w)	<u>25.41</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>400</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: **084**

Fecha: **20111115**

Clave de proyecto/Servicio: **II-02/11**

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: **IS20090720-14**

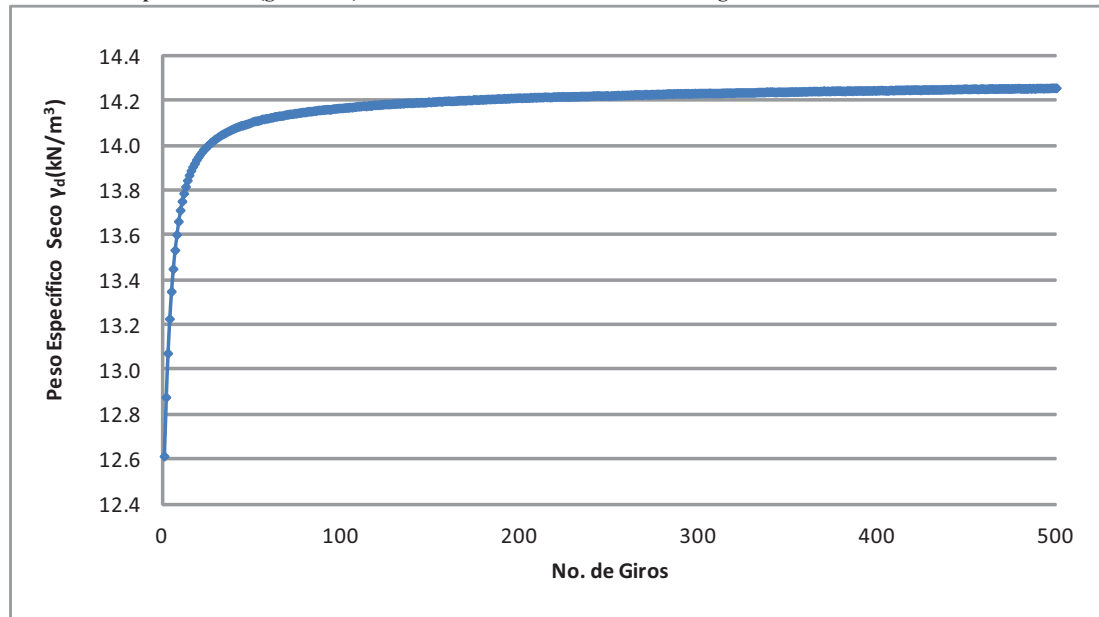
Descripción de la muestra: **Arcilla de alta compresibilidad (CH)**

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 084-1	Ensayo No:	84
Diámetro del molde:	0.999 cm	Altura espécimen:	15.981		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.17 kN/m ³	Peso muestra (g)	2298.00	Humedad (w)	26.97

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	400	Ángulo de giro (grados) =	1.25
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	20	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Cálculo: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Revisó: **Dra. Natalia Pérez García**
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 084

Fecha: 20111115

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

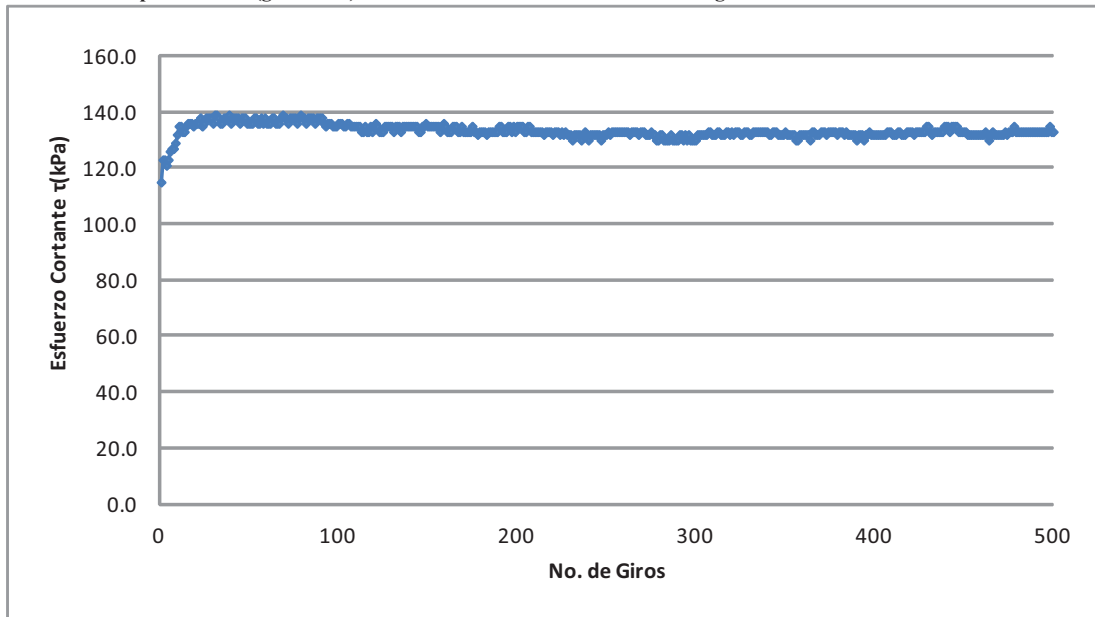
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 084-1	Ensayo No:	84
Diámetro del molde:	0.999 cm	Altura espécimen:	15.981		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.17 kN/m ³	Peso muestra (g)	2298.00	Humedad (w)	26.97

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	400	Ángulo de giro (grados) =	1.25
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	20	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: **085**

Fecha: **20111115**

Clave de proyecto/Servicio: **II-02/11**

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: **IS20090720-14**

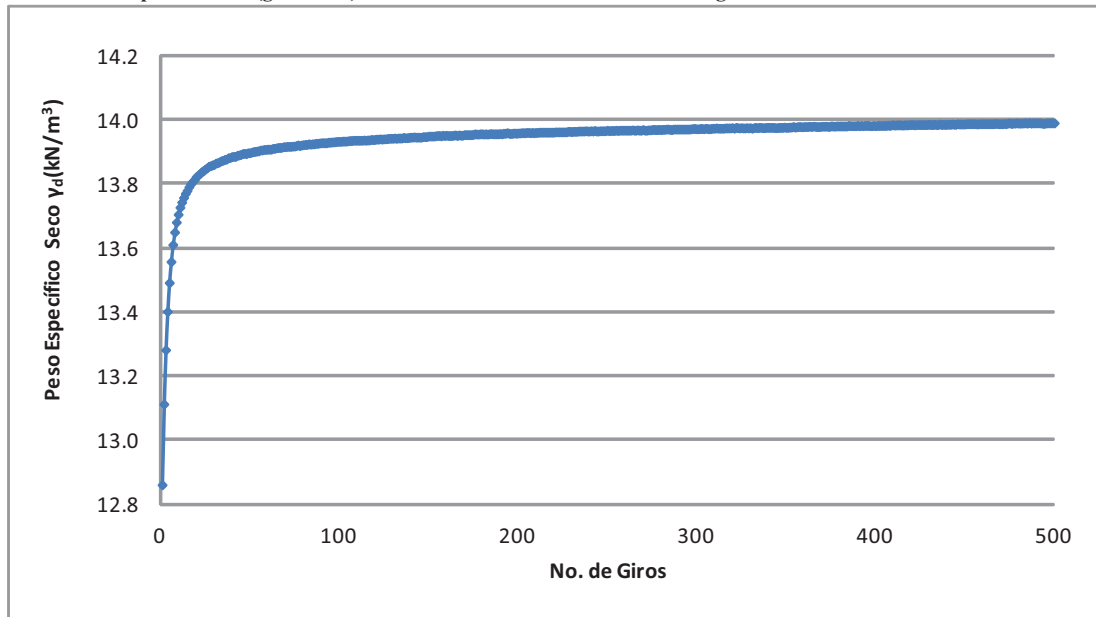
Descripción de la muestra: **Arcilla de alta compresibilidad (CH)**

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 085-1	Ensayo No:	85
Diámetro del molde:	0.999 cm	Altura espécimen:	16.012		
Peso volumétrico seco (γ_d)	13.92 kN/m ³	Peso muestra (g)	2296.50	Humedad (w)	28.91

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	400	Ángulo de giro (grados) =	1.25
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	20	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=29\%$

Realizó: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Cálculo: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Revisó: **Dra. Natalia Pérez García**
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: **085**

Fecha: **20111115**

Clave de proyecto/Servicio: **II-02/11**

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: **IS20090720-14**

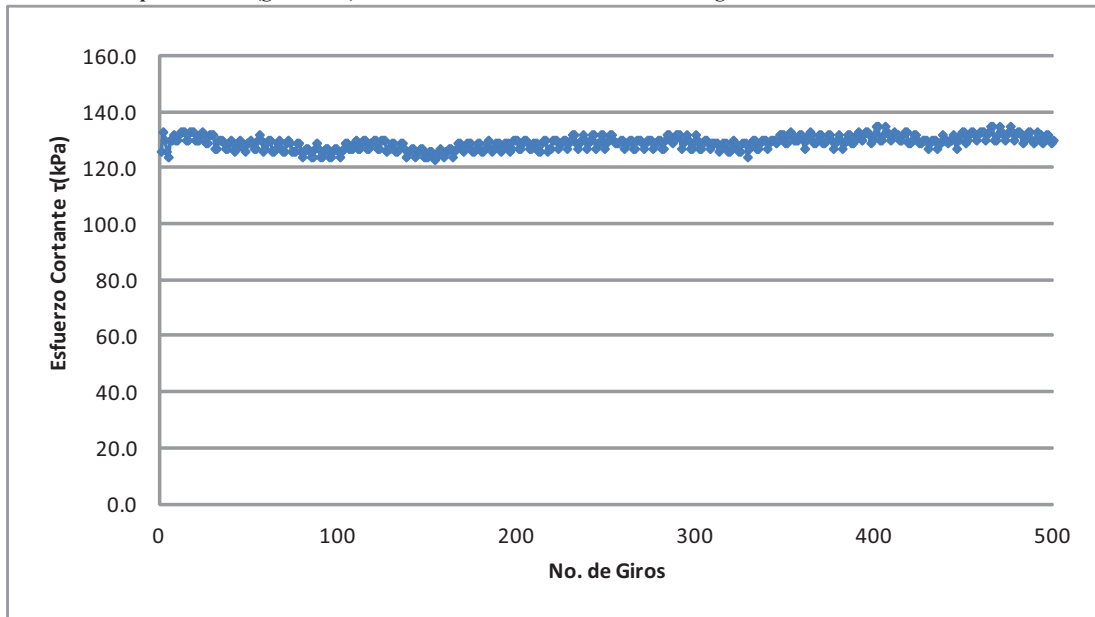
Descripción de la muestra: **Arcilla de alta compresibilidad (CH)**

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 085-1	Ensayo No:	85
Diámetro del molde:	0.999 cm	Altura espécimen:	16.012		
Peso volumétrico seco (γ_d)	13.92 kN/m ³	Peso muestra (g)	2296.50	Humedad (w)	28.91

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	400	Ángulo de giro (grados) =	1.25
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	20	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=29\%$

Realizó: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Cálculo: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Revisó: **Dra. Natalia Pérez García**
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: **086**

Fecha: **20111116**

Clave de proyecto/Servicio: **II-02/11**

Nombre del proyecto/servicio: **Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante**

Identificación de muestra: **IS20090720-14**

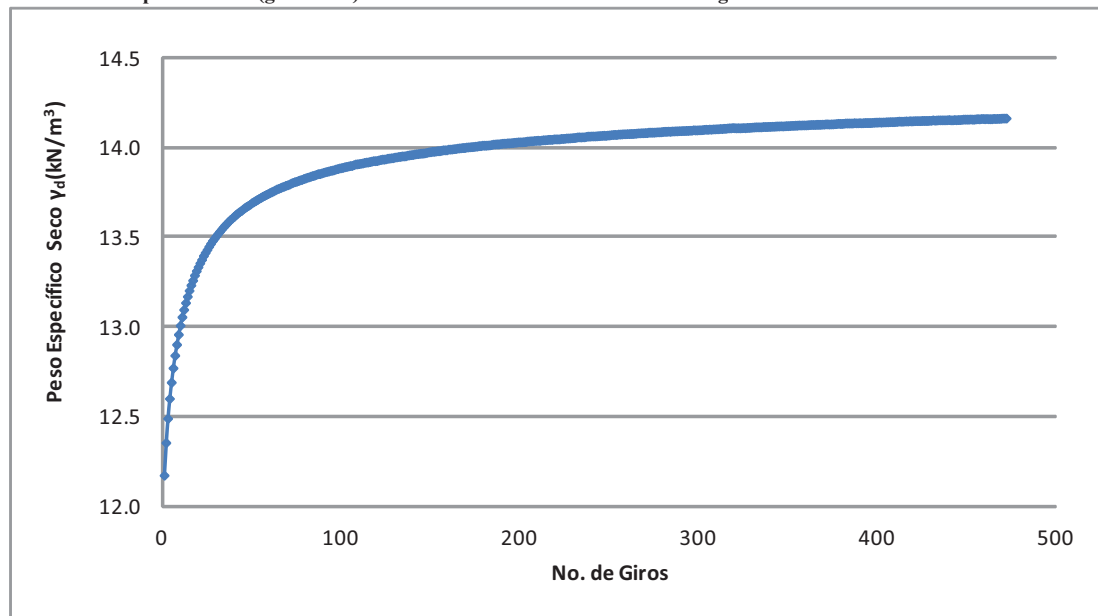
Descripción de la muestra: **Arcilla de alta compresibilidad (CH)**

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 086-1	Ensayo No:	86
Diámetro del molde:	0.999 cm	Altura espécimen:	17.023		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.19 kN/m ³	Peso muestra (g)	2298.50	Humedad (w)	19.05

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	500	Ángulo de giro (grados) =	1.25
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	20	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=19\%$

Realizó: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Cálculo: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Revisó: **Dra. Natalia Pérez García**
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: **086**

Fecha: **20111116**

Clave de proyecto/Servicio: **II-02/11**

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: **IS20090720-14**

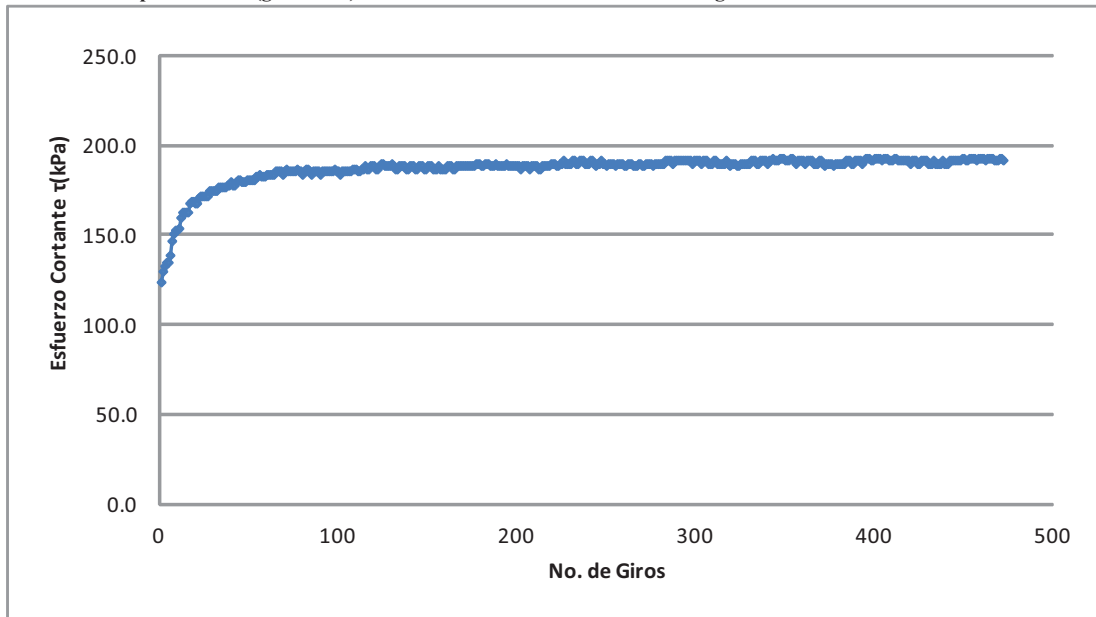
Descripción de la muestra: **Arcilla de alta compresibilidad (CH)**

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 086-1	Ensayo No:	86
Diámetro del molde:	0.999 cm	Altura espécimen:	17.023		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.19 kN/m ³	Peso muestra (g)	2298.50	Humedad (w)	19.05

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	500	Ángulo de giro (grados) =	1.25
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	20	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=19\%$

Realizó: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Cálculo: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Revisó: **Dra. Natalia Pérez García**
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: **087**

Fecha: **20111116**

Clave de proyecto/Servicio: **II-02/11**

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: **IS20090720-14**

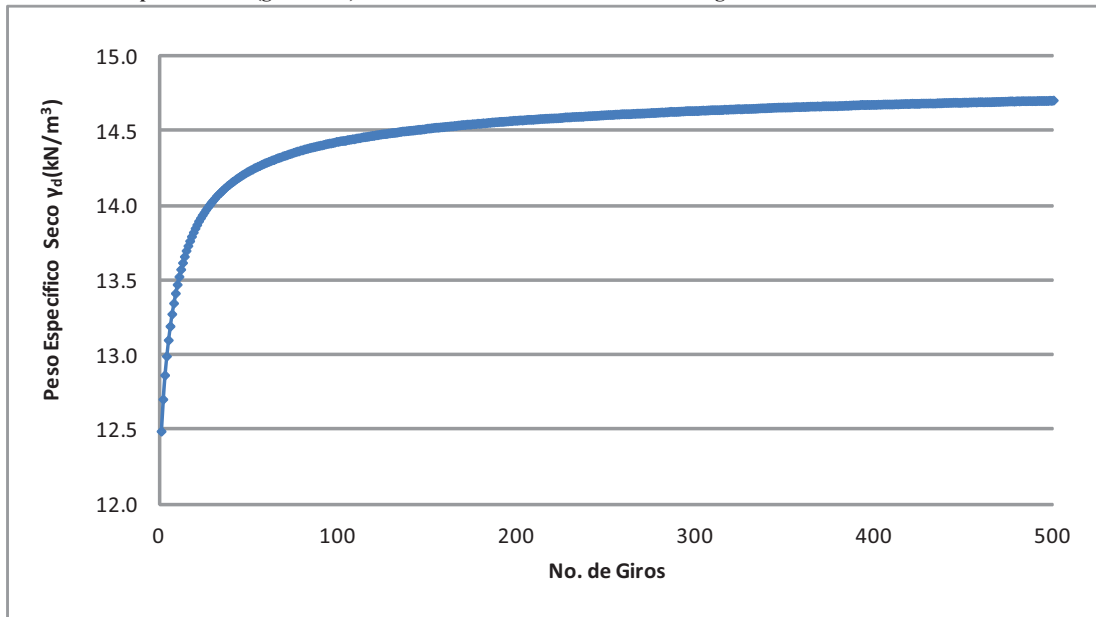
Descripción de la muestra: **Arcilla de alta compresibilidad (CH)**

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 087-1	Ensayo No:	87
Diámetro del molde:	0.999 cm	Altura espécimen:	16.099		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.77 kN/m ³	Peso muestra (g)	2300.00	Humedad (w)	20.95

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	500	Ángulo de giro (grados) =	1.25
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	20	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=21\%$

Realizó: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Cálculo: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Revisó: **Dra. Natalia Pérez García**
 Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 087

Fecha: 20111116

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

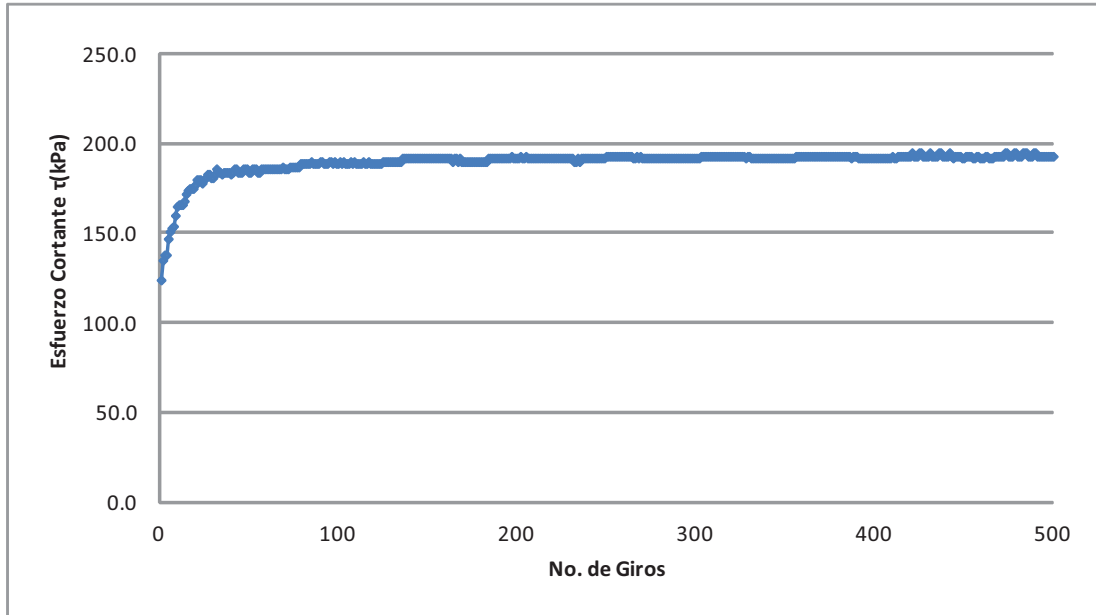
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 087-1</u>	Ensayo No:	<u>87</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.099</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.77</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2300.00</u>	Humedad (w)	<u>20.95</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=21\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 088

Fecha: 20111116

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

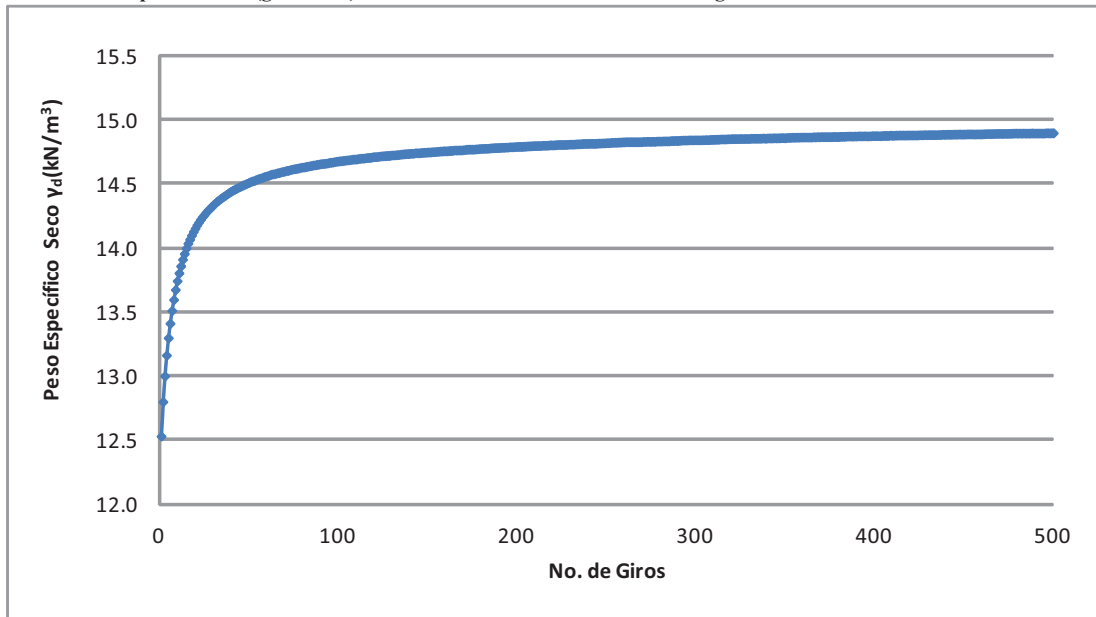
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 088-1</u>	Ensayo No:	<u>88</u>
Diámetro del molde:	<u>1.000</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.745</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.89</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2299.50</u>	Humedad (w)	<u>22.63</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 088

Fecha: 20111116

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

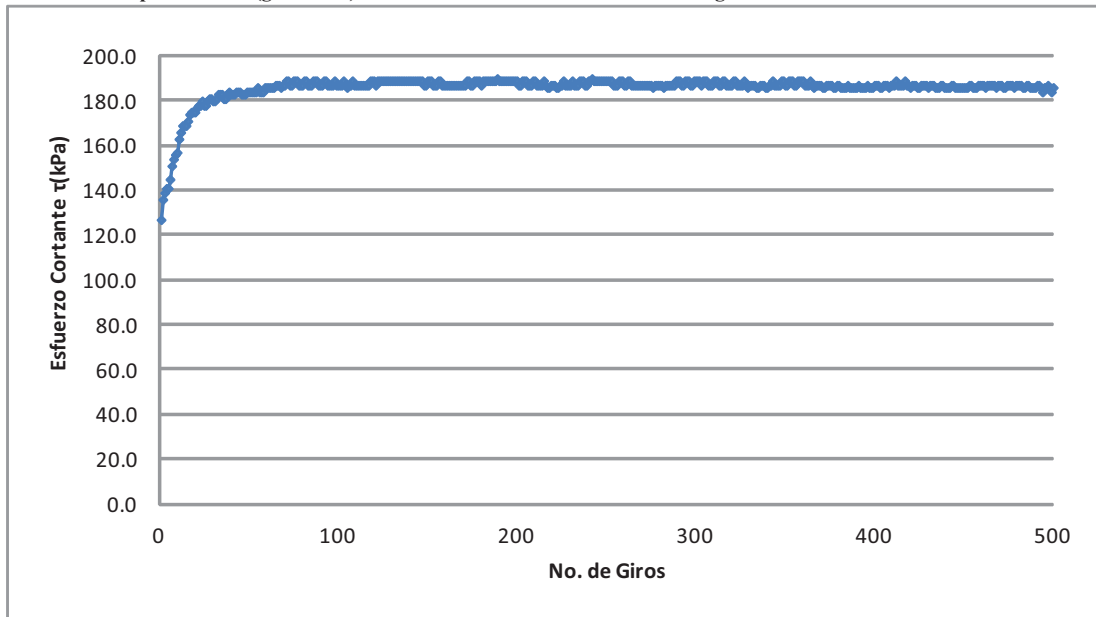
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 088-1</u>	Ensayo No:	<u>88</u>
Diámetro del molde:	<u>1.000</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.745</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.89</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2299.50</u>	Humedad (w)	<u>22.63</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 089

Fecha: 20111116

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

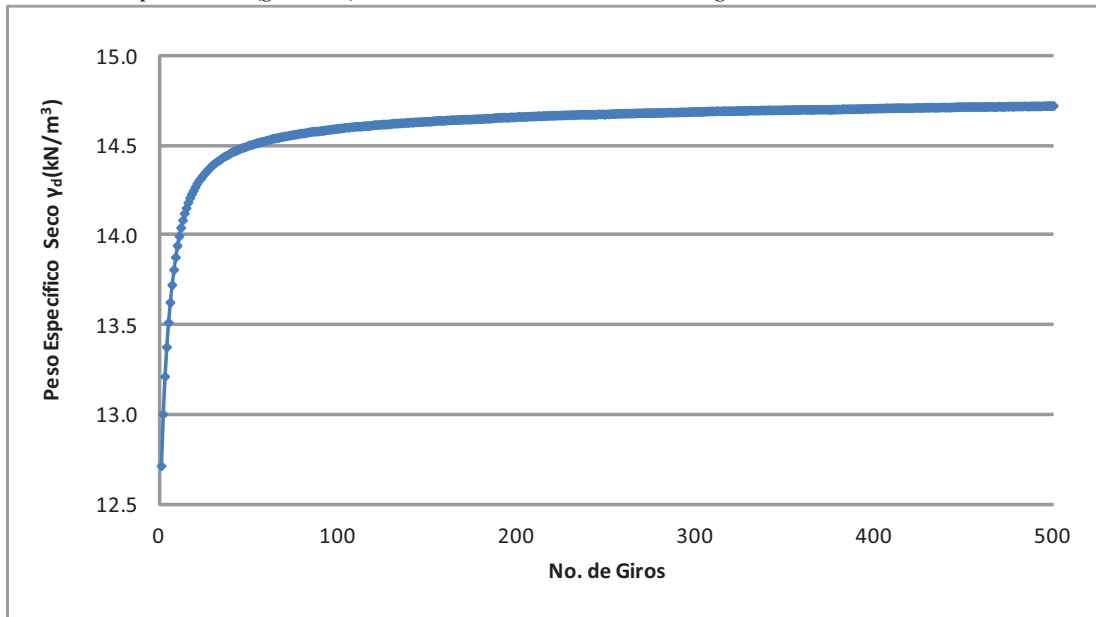
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 089-1</u>	Ensayo No:	<u>89</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.642</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.74</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.00</u>	Humedad (w)	<u>24.82</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 089

Fecha: 20111116

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

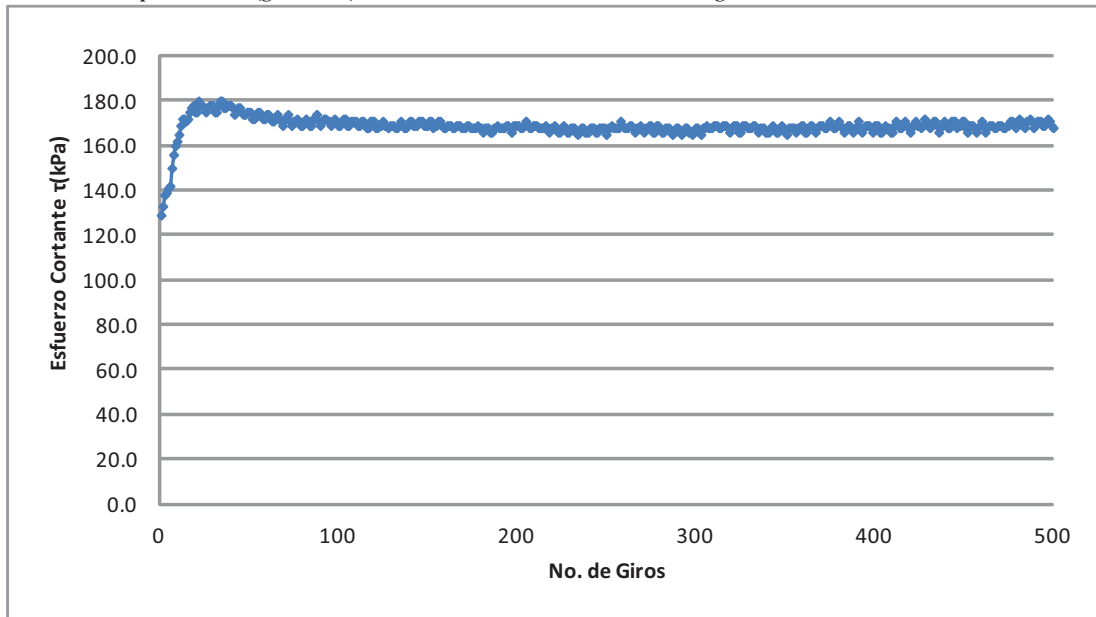
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 089-1</u>	Ensayo No:	<u>89</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.642</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.74</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.00</u>	Humedad (w)	<u>24.82</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 090

Fecha: 20111116

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

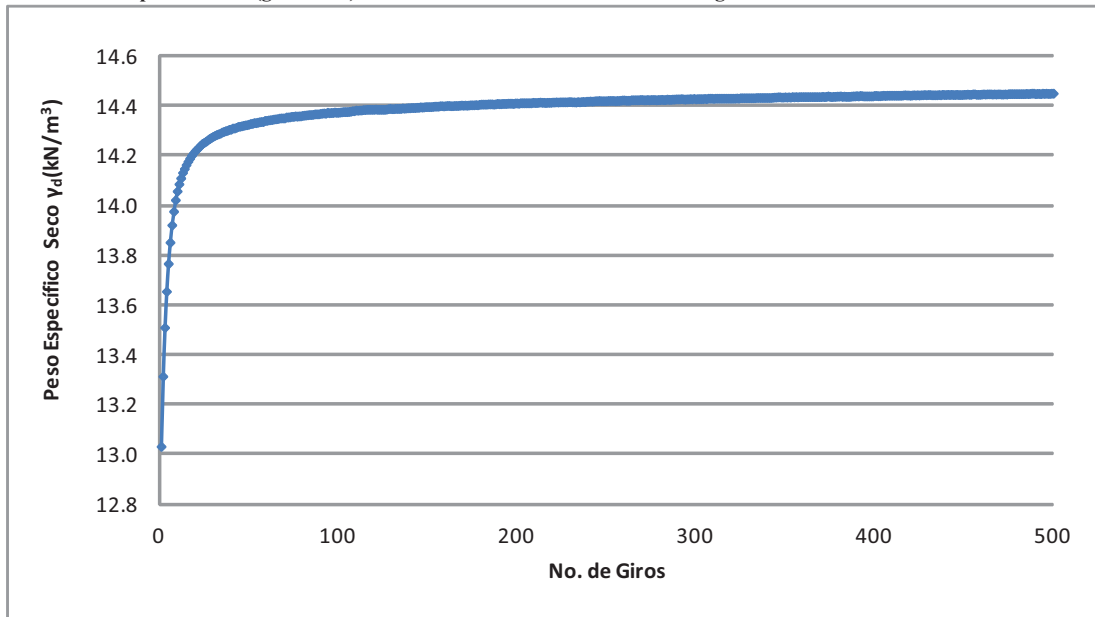
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 090-1</u>	Ensayo No:	<u>90</u>
Diámetro del molde:	<u>1.000</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.833</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.36</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.00</u>	Humedad (w)	<u>26.34</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 090

Fecha: 20111116

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

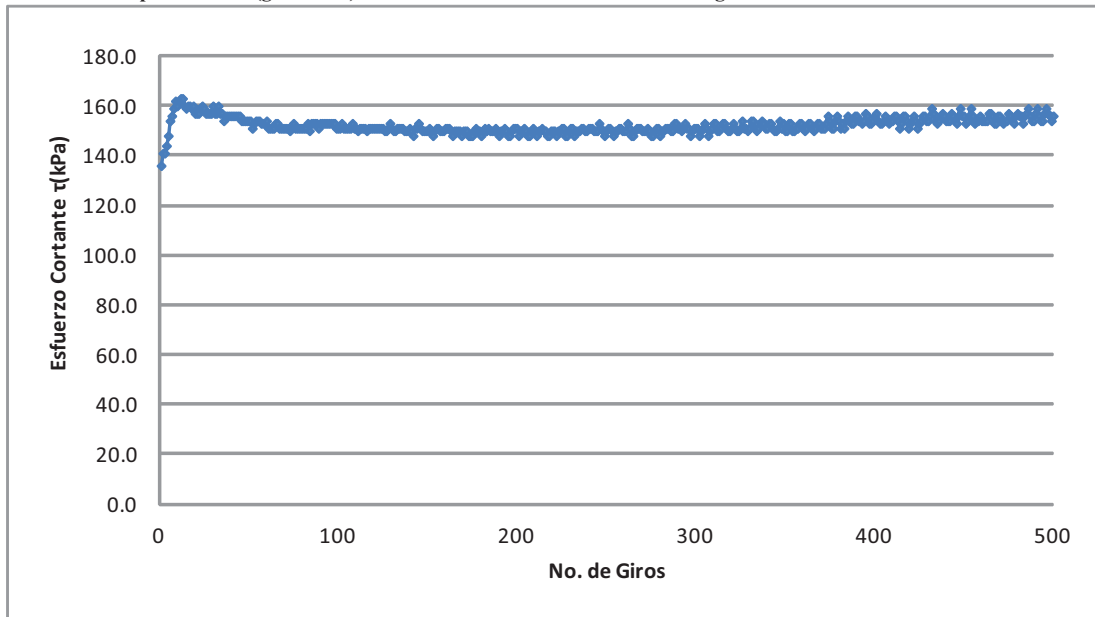
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 090-1	Ensayo No:	90	
Diámetro del molde:	1.000	cm	Altura espécimen:	15.833		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.36	kN/m ³	Peso muestra (g)	2298.00	Humedad (w)	26.34

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	500	Ángulo de giro (grados) =	1.25
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	20	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 091

Fecha: 20111116

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

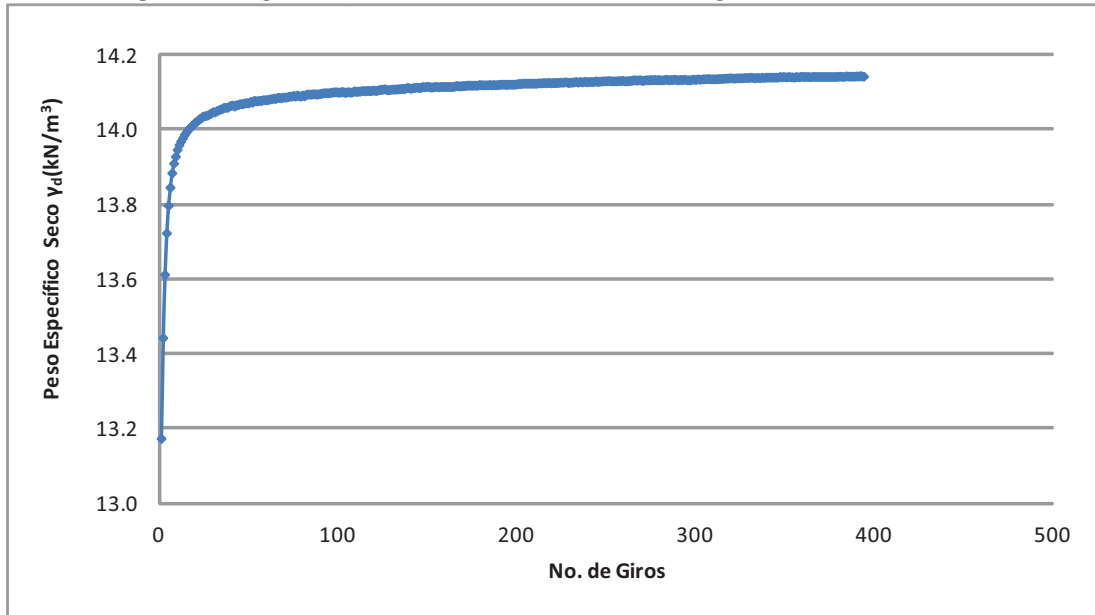
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 091-1	Ensayo No:	91
Diámetro del molde:	1.000 cm	Altura espécimen:	15.981		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.01 kN/m ³	Peso muestra (g)	2297.00	Humedad (w)	28.23

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	500	Ángulo de giro (grados) =	1.25
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	20	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=29\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 091

Fecha: 20111116

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

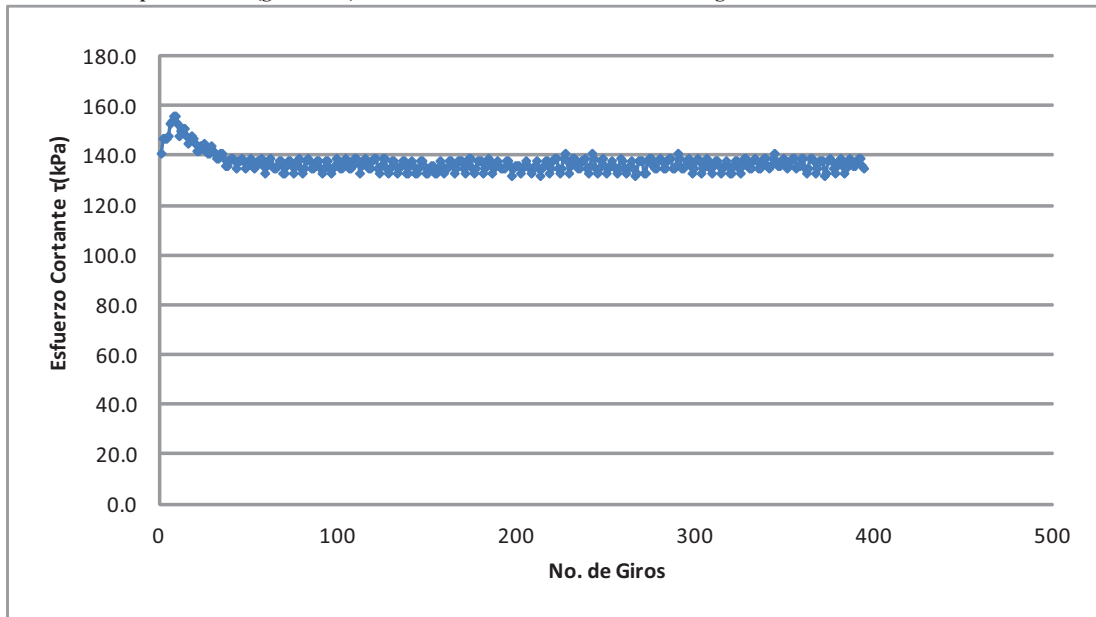
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 091-1</u>	Ensayo No:	<u>91</u>
Diámetro del molde:	<u>1.000</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.981</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.01</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.00</u>	Humedad (w)	<u>28.23</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=29\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 092

Fecha: 20111124

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

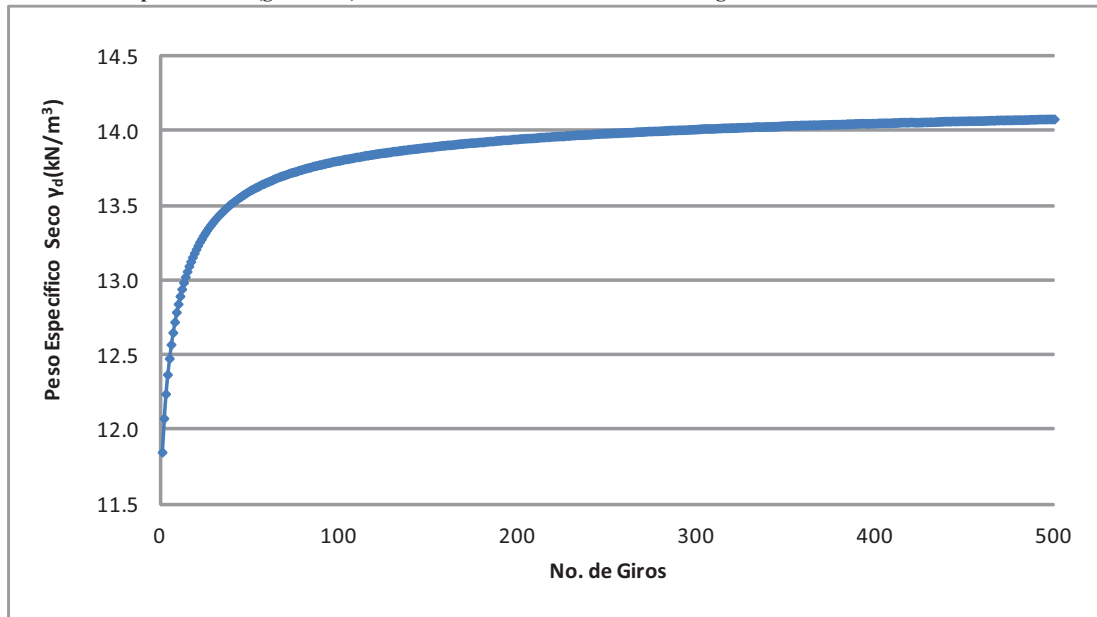
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 092-1	Ensayo No:	92
Diámetro del molde:	0.999 cm	Altura espécimen:	17.290		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.10 kN/m ³	Peso muestra (g)	2298.50	Humedad (w)	17.95

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	600	Ángulo de giro (grados) =	1.25
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	20	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=17\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 092

Fecha: 20111124

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

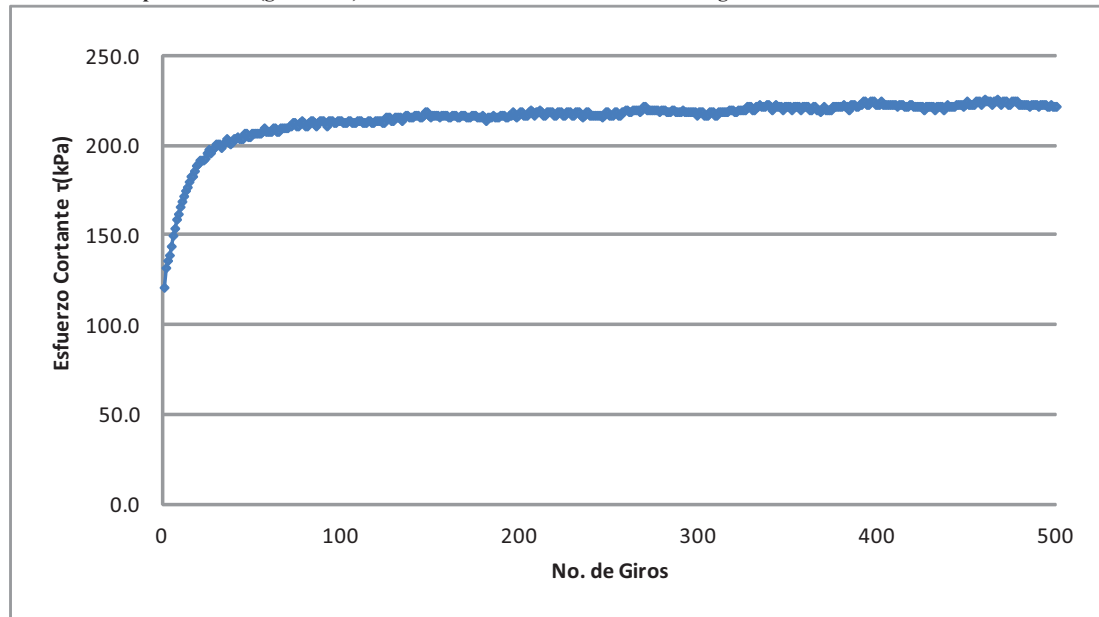
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 092-1</u>	Ensayo No:	<u>92</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.290</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.10</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.50</u>	Humedad (w)	<u>17.95</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=17\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 093

Fecha: 20111124

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

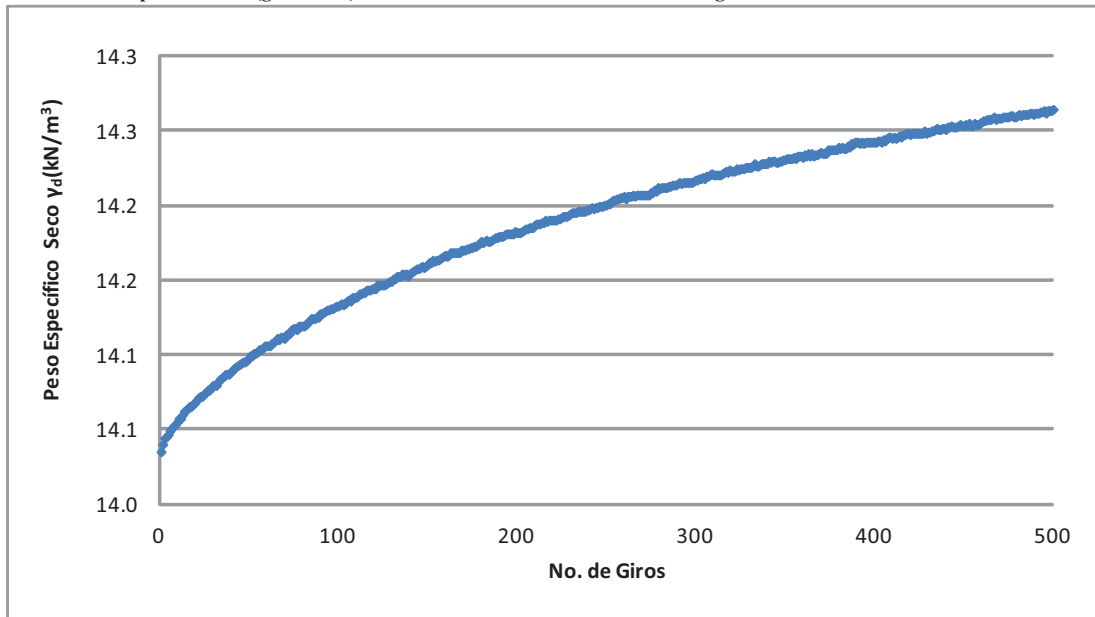
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 093-1</u>	Ensayo No:	<u>93</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.830</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.27</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.00</u>	Humedad (w)	<u>19.85</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=19\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 093

Fecha: 20111124

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

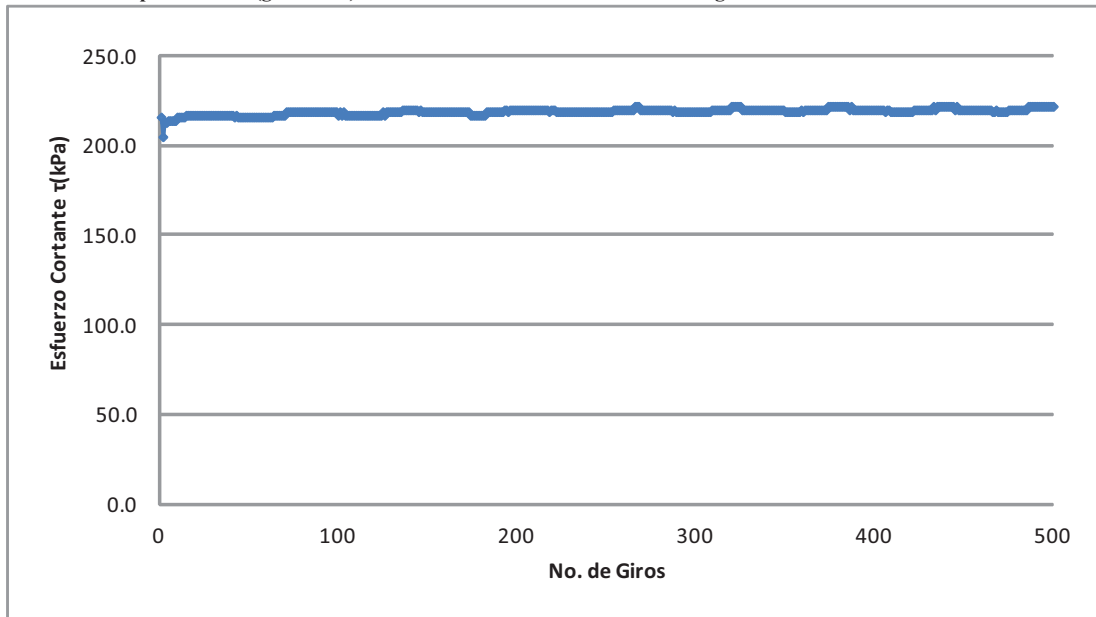
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 093-1</u>	Ensayo No:	<u>93</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.830</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.27</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.00</u>	Humedad (w)	<u>19.85</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=19\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 094

Fecha: 20111124

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

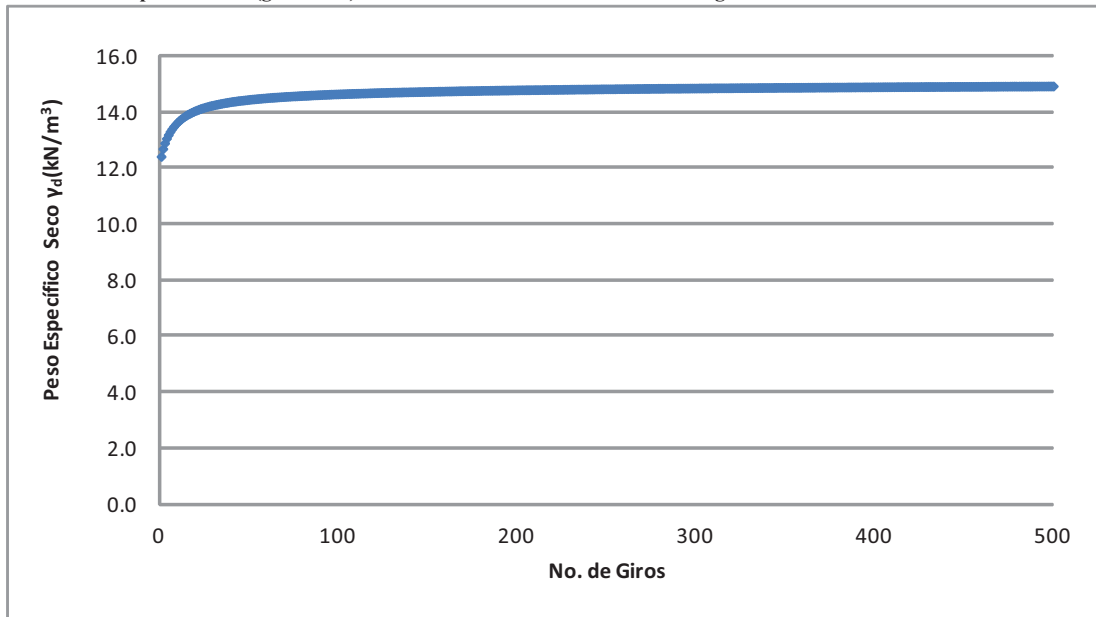
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 094-1</u>	Ensayo No:	<u>94</u>
Diámetro del molde:	<u>1.000</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.873</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.96</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2299.50</u>	Humedad (w)	<u>21.05</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=21\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 094

Fecha: 20111124

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

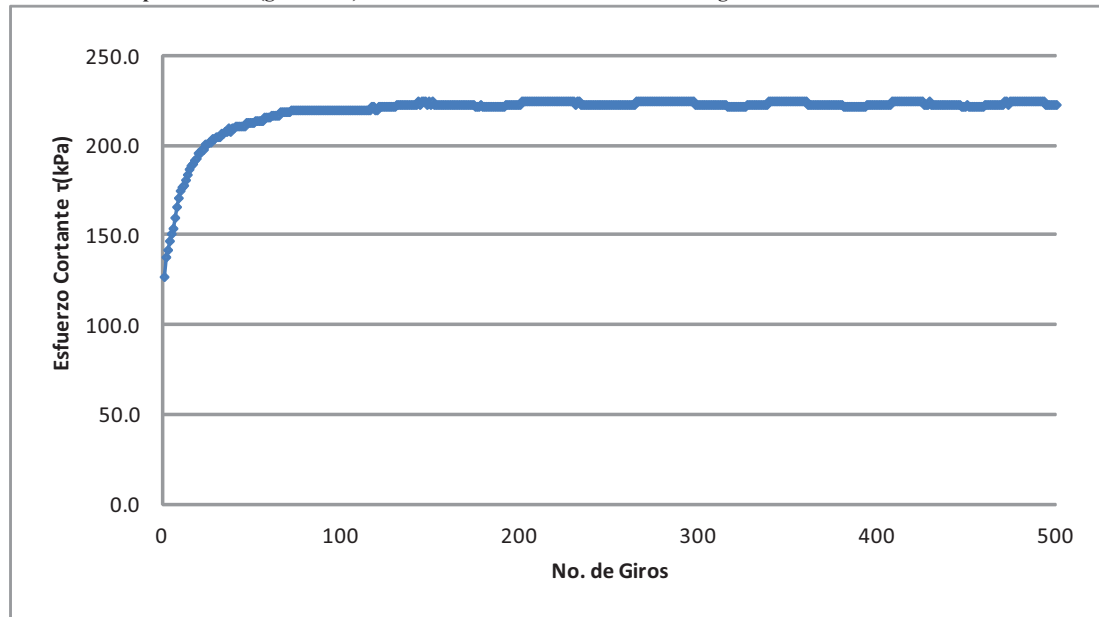
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 094-1</u>	Ensayo No:	<u>94</u>
Diámetro del molde:	<u>1.000</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.873</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.96</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2299.50</u>	Humedad (w)	<u>21.05</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=21\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 096

Fecha: 20111124

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

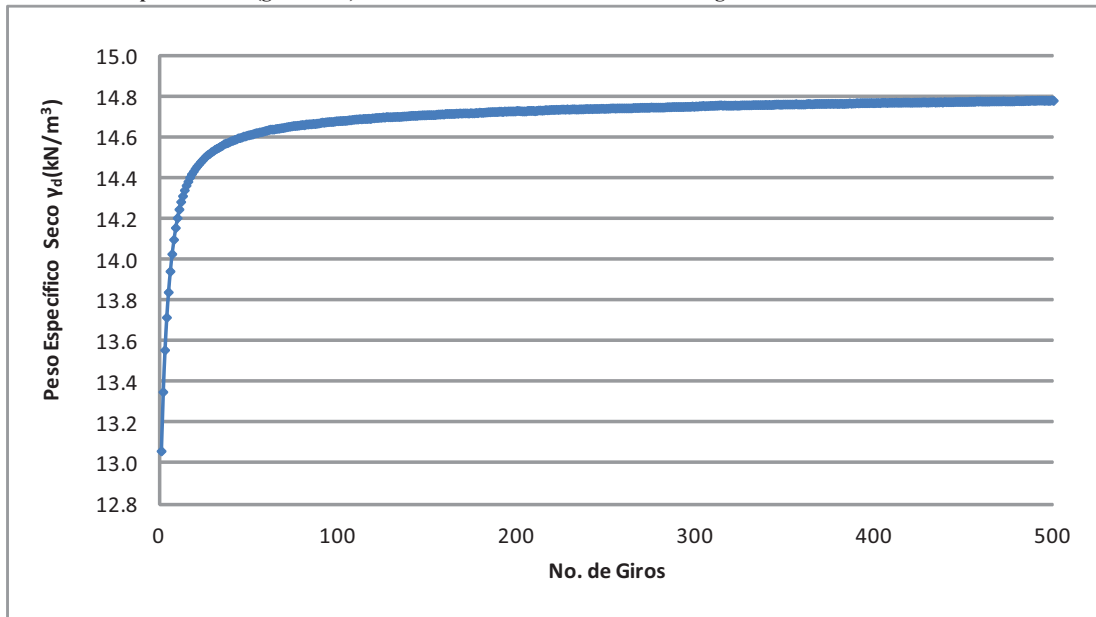
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 096-1</u>	Ensayo No:	<u>96</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.550</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.79</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2299.50</u>	Humedad (w)	<u>25.09</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 096

Fecha: 20111124

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

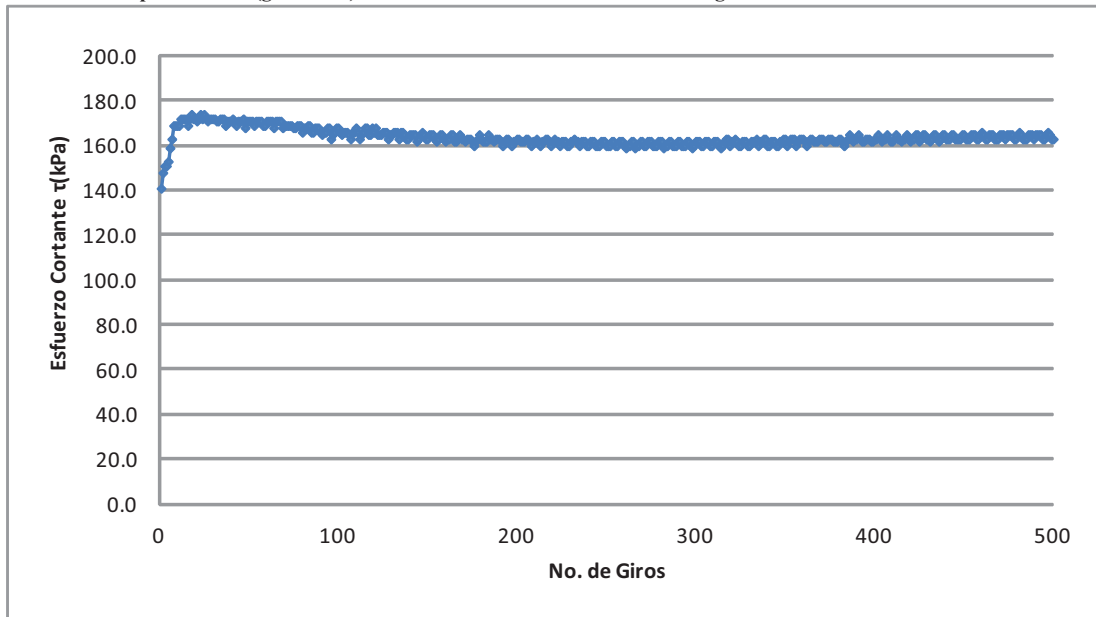
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 096-1</u>	Ensayo No:	<u>96</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.550</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.79</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2299.50</u>	Humedad (w)	<u>25.09</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 097

Fecha: 20111124

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

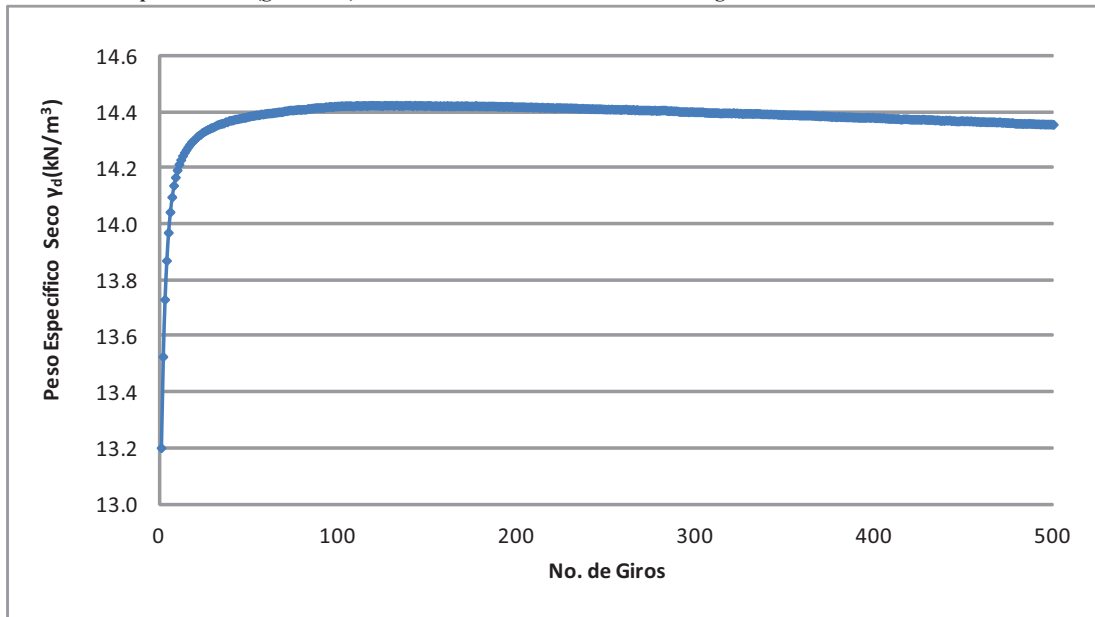
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 097-1</u>	Ensayo No:	<u>97</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.787</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.35</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2299.50</u>	Humedad (w)	<u>27.07</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 097

Fecha: 20111124

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

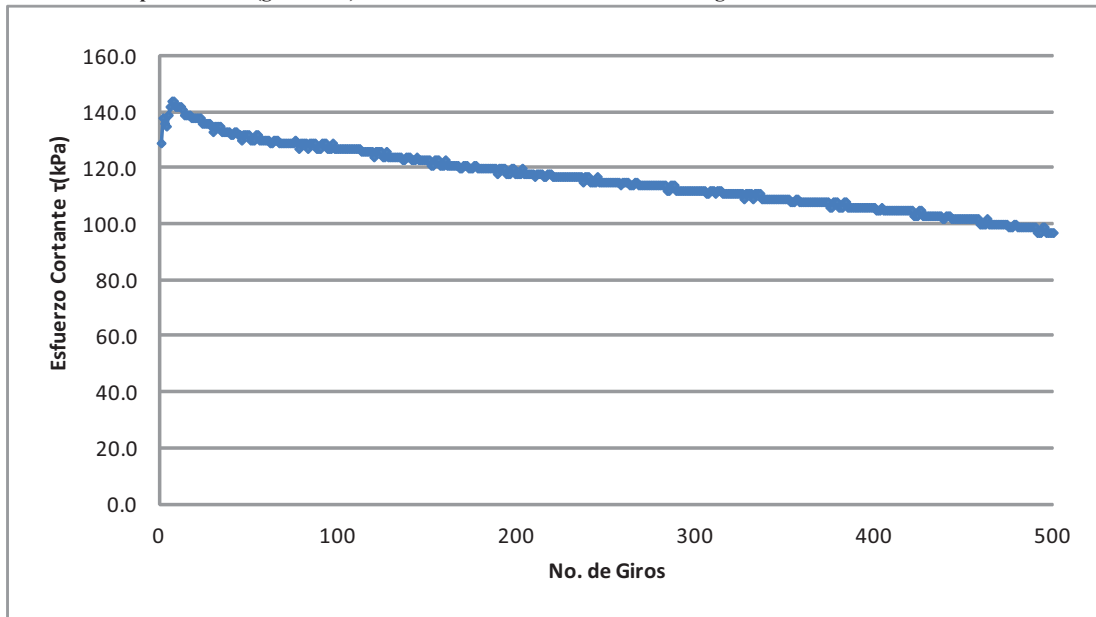
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 097-1</u>	Ensayo No:	<u>97</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.787</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.35</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2299.50</u>	Humedad (w)	<u>27.07</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>20</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales

ÁNGULO DE GIRO 1.25° ,
VELOCIDAD 30 GIROS/MIN,
PRESIÓN VERTICAL: 200, 300,
400, 500 Y 600 kPa, Y NÚMERO
DE GIROS 500.



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 001

Fecha: 20111006

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

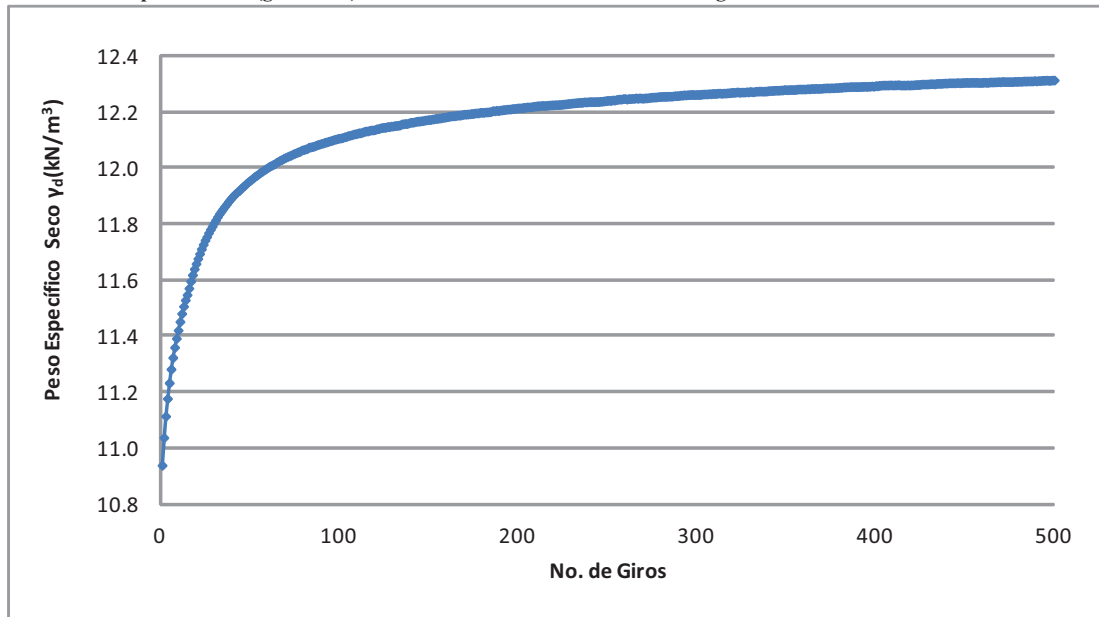
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 001</u>	Ensayo No:	<u>1</u>
Diámetro del molde:	<u>9.932</u> cm	Altura espécimen:	<u>19.956</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>12.36</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2288.00</u>	Humedad (w)	<u>17.46</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=17\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 001

Fecha: 20111006

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

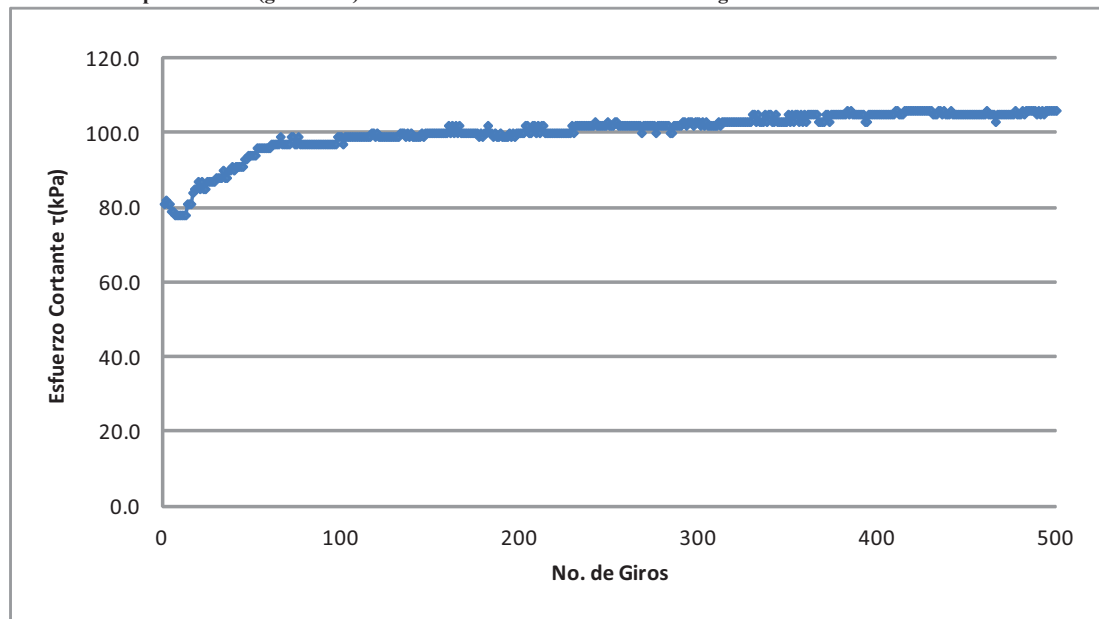
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 001</u>	Ensayo No:	<u>1</u>
Diámetro del molde:	<u>9.932</u> cm	Altura espécimen:	<u>19.956</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>12.36</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2288.00</u>	Humedad (w)	<u>17.46</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=17\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 002

Fecha: 20111006

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

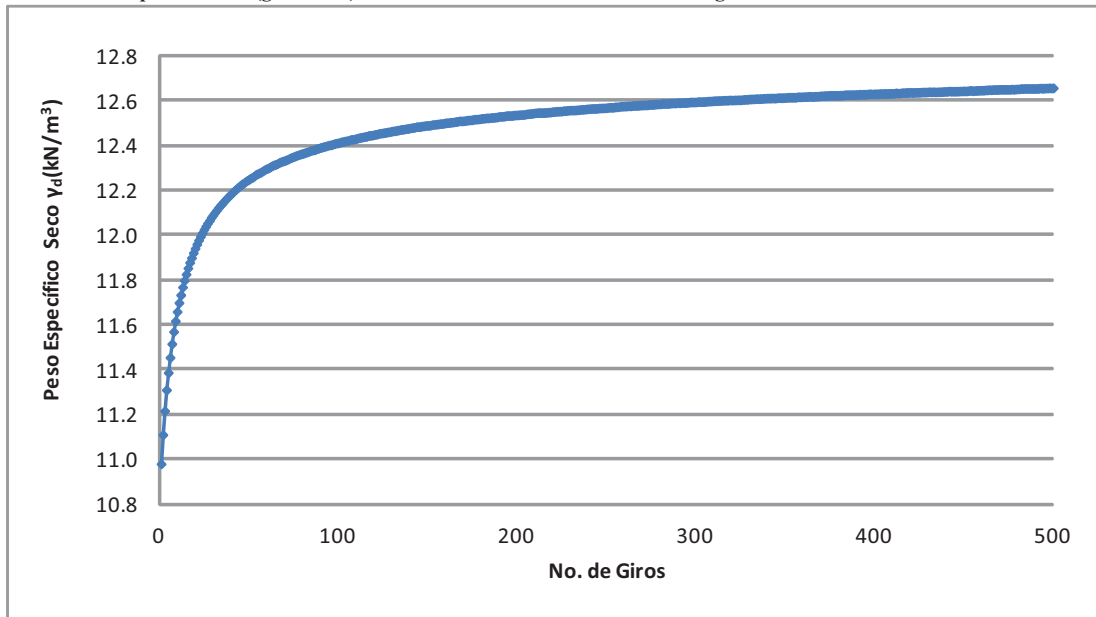
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 002</u>	Ensayo No:	<u>2</u>
Diámetro del molde:	<u>9.965</u> cm	Altura espécimen:	<u>18.919</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>12.69</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2293.00</u>	Humedad (w)	<u>20.15</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=19\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 002

Fecha: 20111006

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

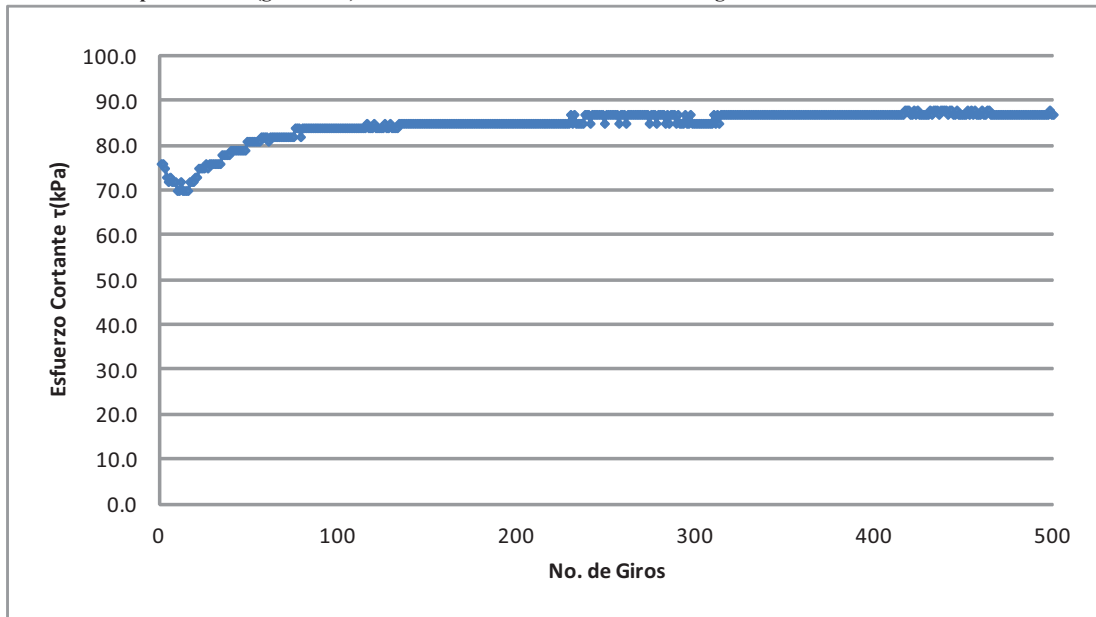
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 002</u>	Ensayo No:	<u>2</u>
Diámetro del molde:	<u>9.965</u> cm	Altura espécimen:	<u>18.919</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>12.69</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2293.00</u>	Humedad (w)	<u>20.15</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=19\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 003

Fecha: 20111006

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

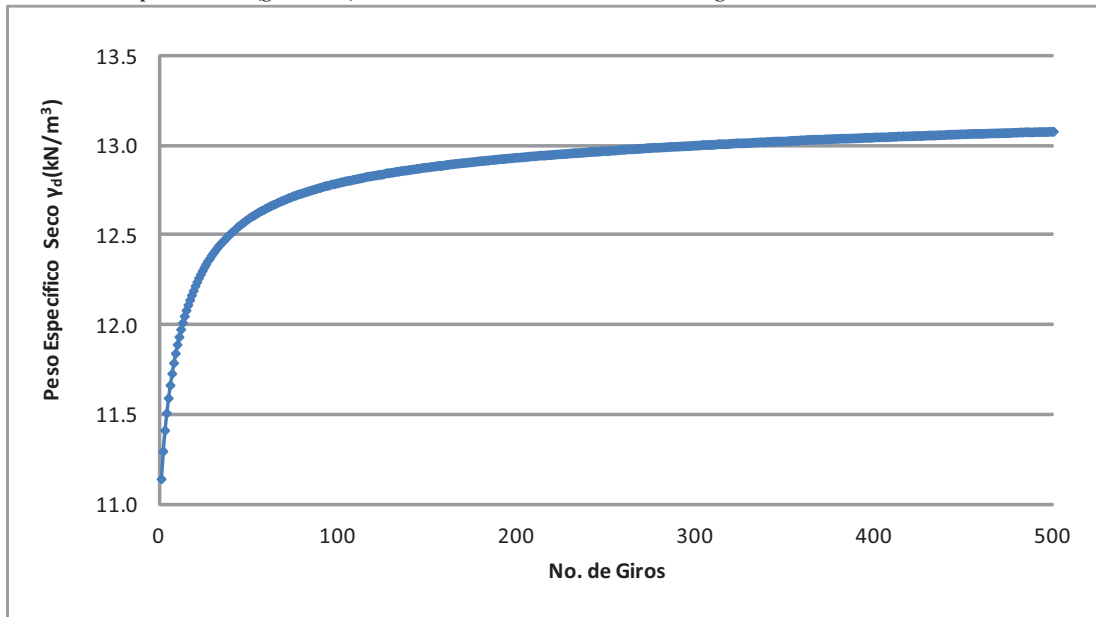
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 003</u>	Ensayo No:	<u>3</u>
Diámetro del molde:	<u>9.947</u> cm	Altura espécimen:	<u>18.056</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.11</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2294.50</u>	Humedad (w)	<u>22.39</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=21\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 003

Fecha: 20111006

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

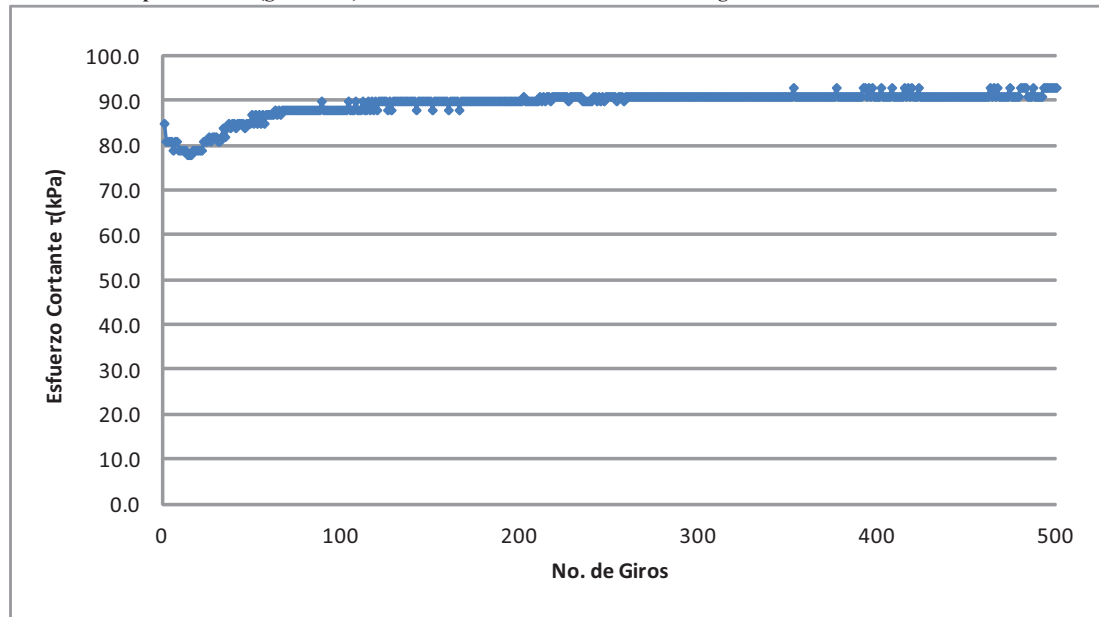
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 003</u>	Ensayo No:	<u>3</u>
Diámetro del molde:	<u>9.947</u> cm	Altura espécimen:	<u>18.056</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.11</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2294.50</u>	Humedad (w)	<u>22.39</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=21\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 004

Fecha: 20111006

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

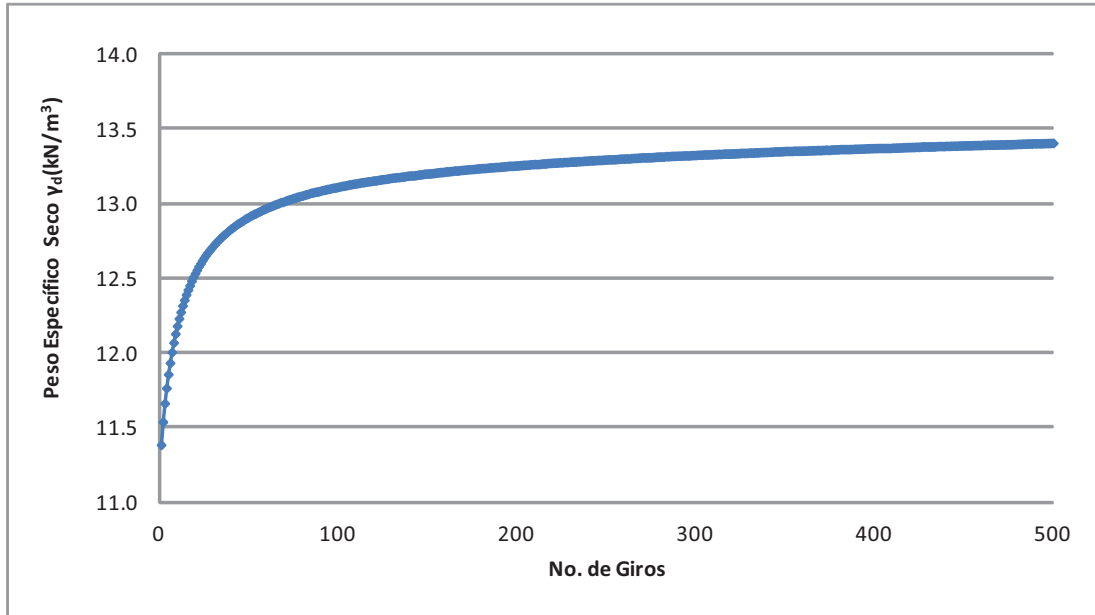
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 004</u>	Ensayo No:	<u>4</u>
Diámetro del molde:	<u>9.957</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.316</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.44</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2299.00</u>	Humedad (w)	<u>24.46</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 004

Fecha: 20111006

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

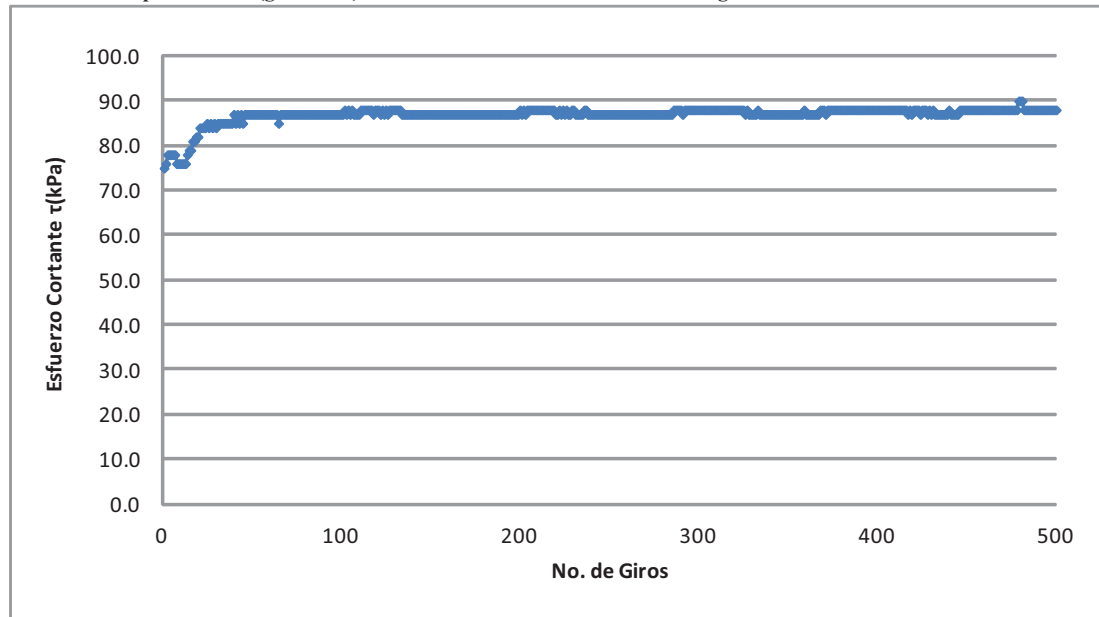
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 004</u>	Ensayo No:	<u>4</u>
Diámetro del molde:	<u>9.957</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.316</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.44</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2299.00</u>	Humedad (w)	<u>24.46</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 005

Fecha: 20111006

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

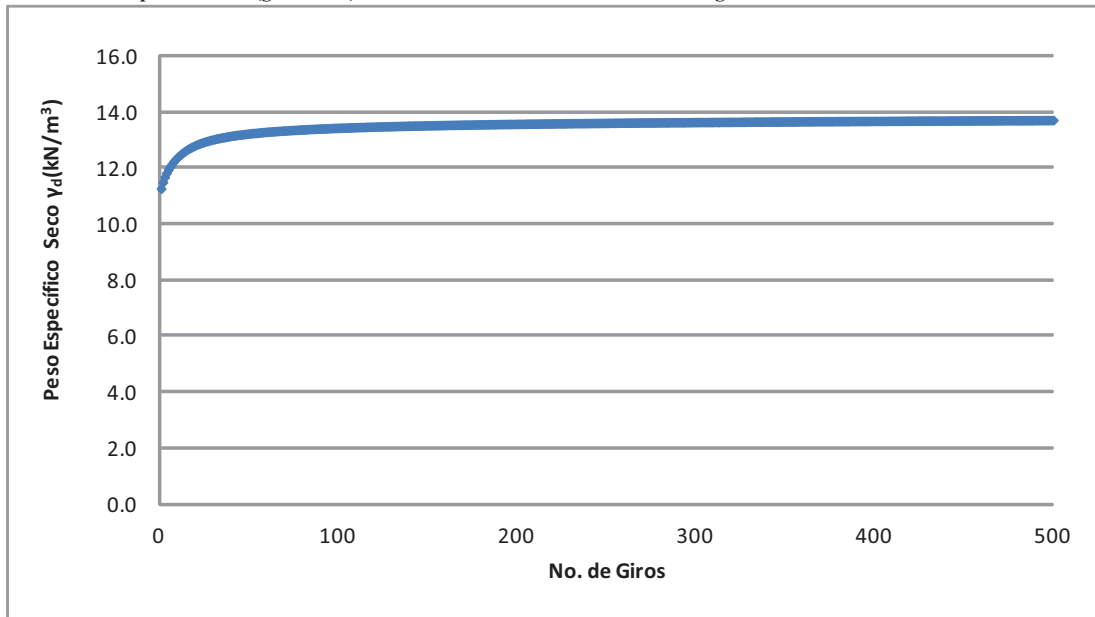
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 005</u>	Ensayo No:	<u>5</u>
Diámetro del molde:	<u>9.969</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.512</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.74</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2296.00</u>	Humedad (w)	<u>27.21</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 005

Fecha: 20111006

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

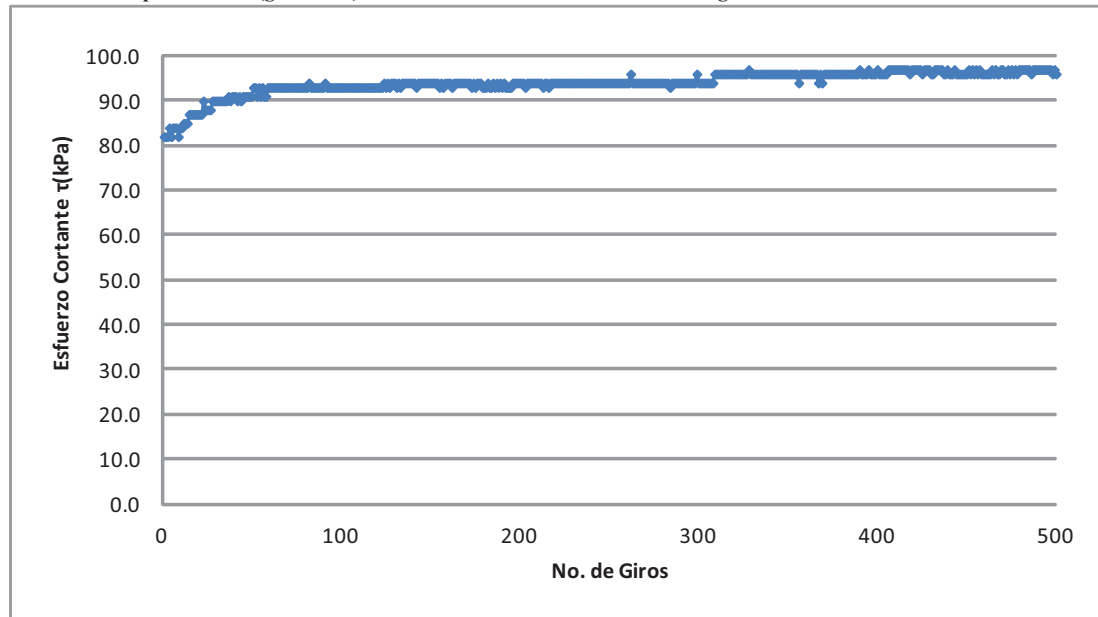
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 005</u>	Ensayo No:	<u>5</u>
Diámetro del molde:	<u>9.969</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.512</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.74</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2296.00</u>	Humedad (w)	<u>27.21</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 006

Fecha: 20111006

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

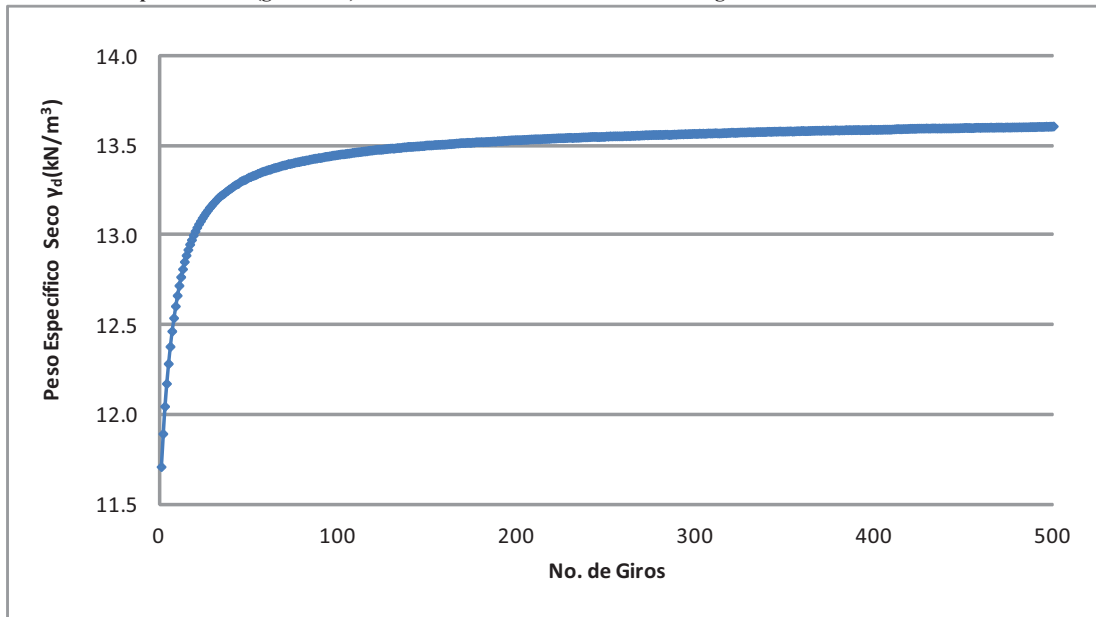
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 006</u>	Ensayo No:	<u>6</u>
Diámetro del molde:	<u>9.974</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.370</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.62</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2293.50</u>	Humedad (w)	<u>29.11</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 006

Fecha: 20111006

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

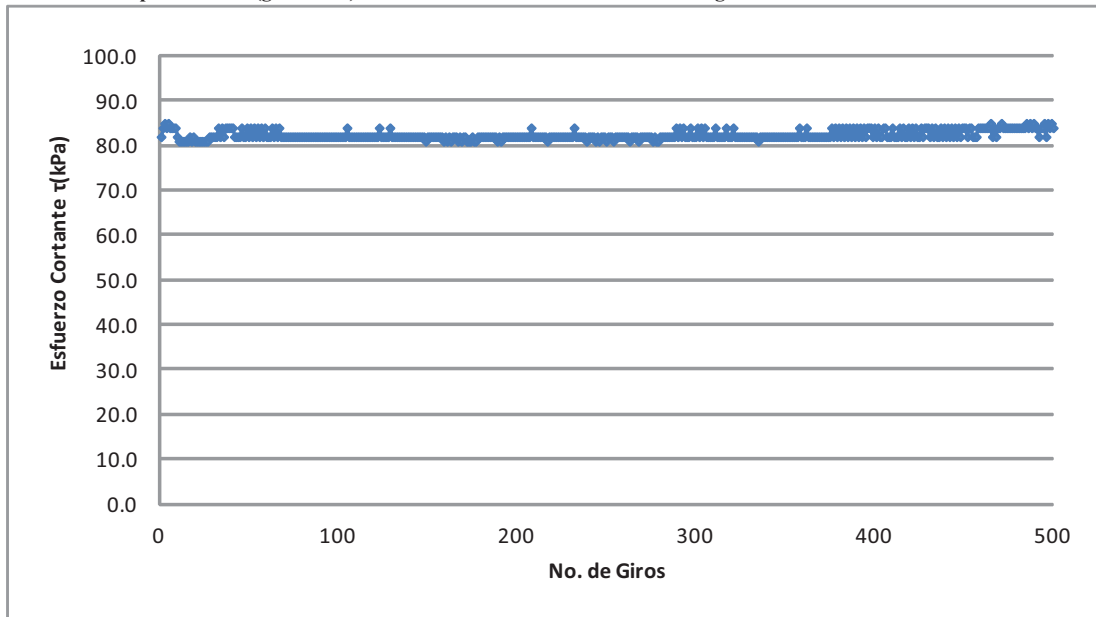
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 006</u>	Ensayo No:	<u>6</u>
Diámetro del molde:	<u>9.974</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.370</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.62</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2293.50</u>	Humedad (w)	<u>29.11</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 007

Fecha: 20111006

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

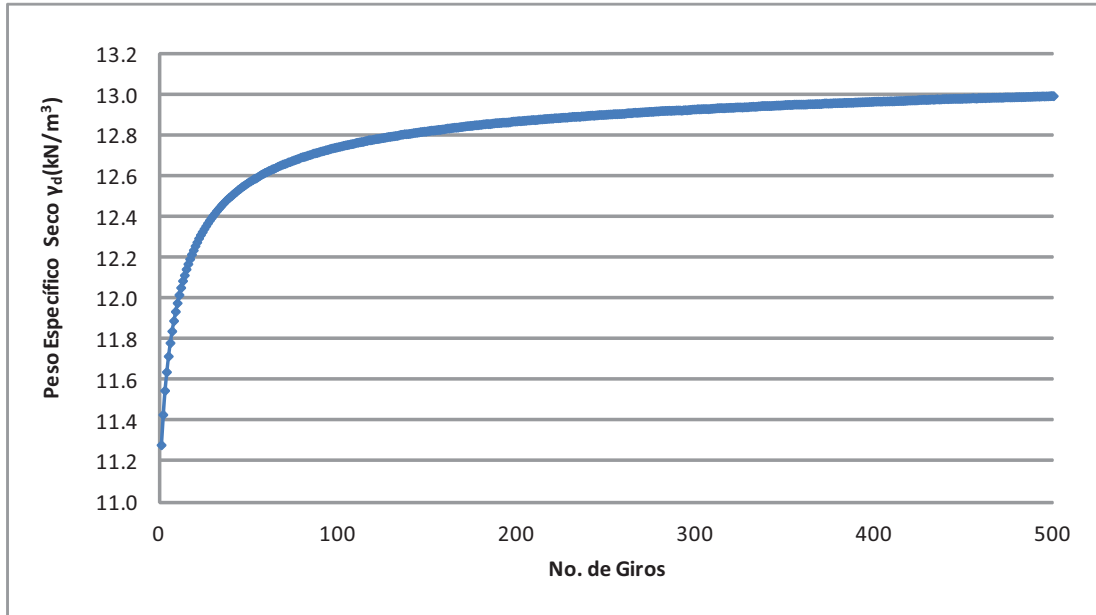
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 007</u>	Ensayo No:	<u>7</u>
Diámetro del molde:	<u>9.982</u> cm	Altura espécimen:	<u>18.792</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.04</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2293.00</u>	Humedad (w)	<u>17.3</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=17\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 007

Fecha: 20111006

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

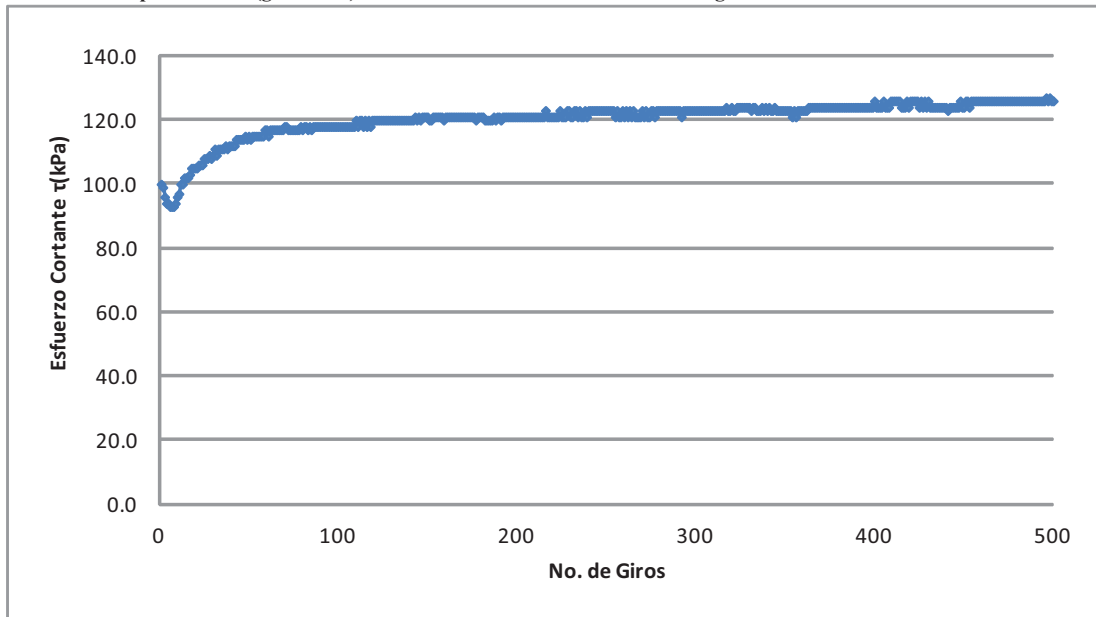
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 007</u>	Ensayo No:	<u>7</u>
Diámetro del molde:	<u>9.982</u> cm	Altura espécimen:	<u>18.792</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.04</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2293.00</u>	Humedad (w)	<u>17.3</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=17\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 008

Fecha: 20111006

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

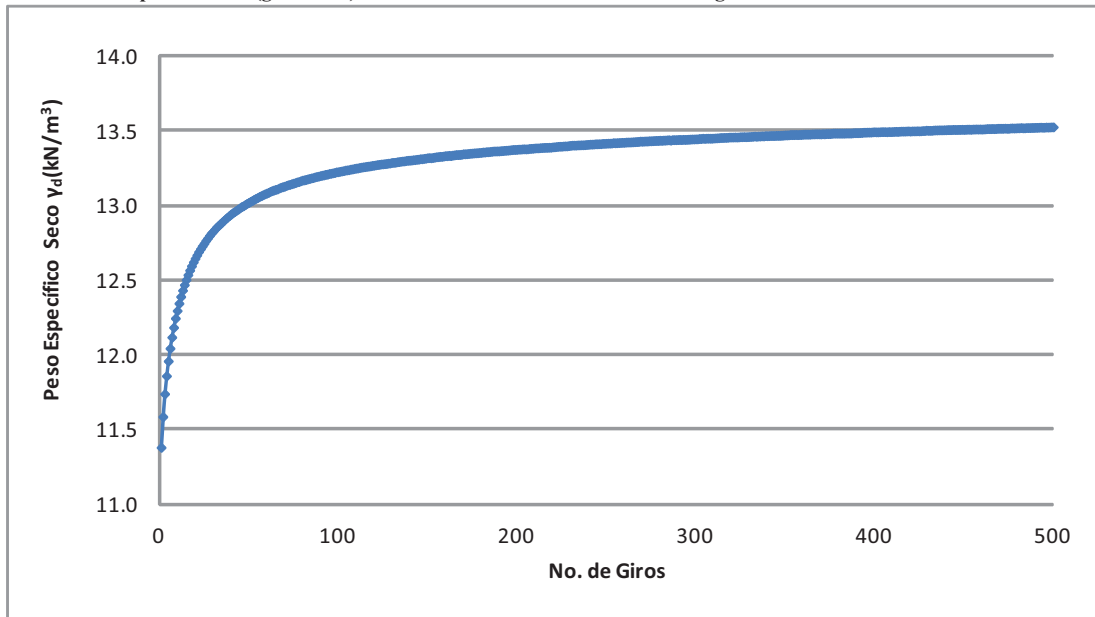
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 008</u>	Ensayo No:	<u>8</u>
Diámetro del molde:	<u>9.975</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.746</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.56</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.50</u>	Humedad (w)	<u>19.81</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=19\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 008

Fecha: 20111006

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

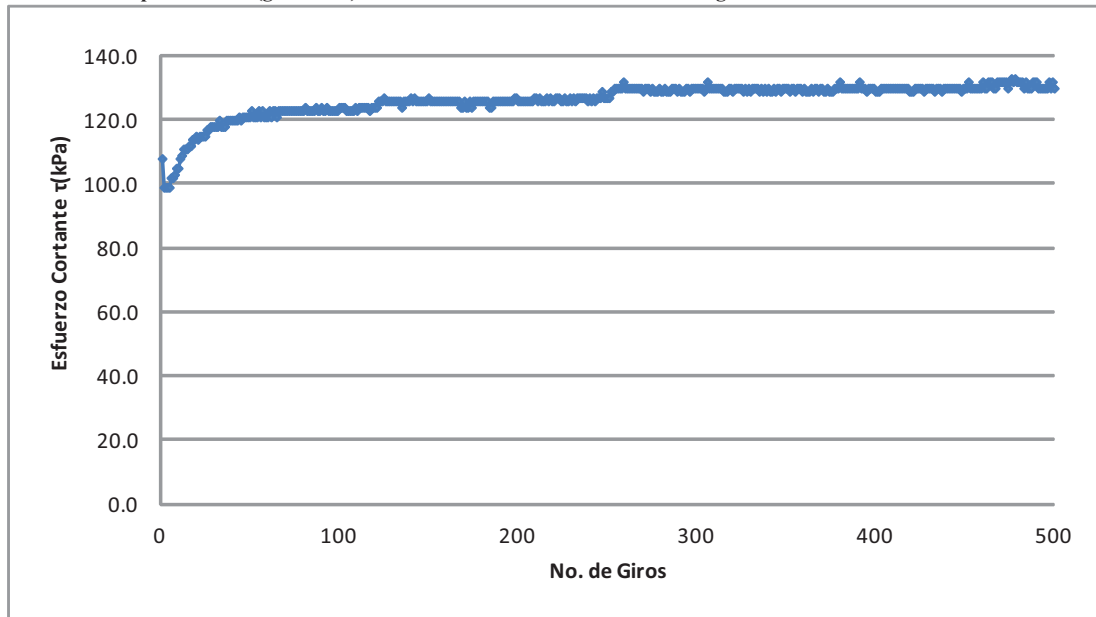
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 008</u>	Ensayo No:	<u>8</u>
Diámetro del molde:	<u>9.975</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.746</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.56</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.50</u>	Humedad (w)	<u>19.81</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=19\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 009

Fecha: 20111006

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

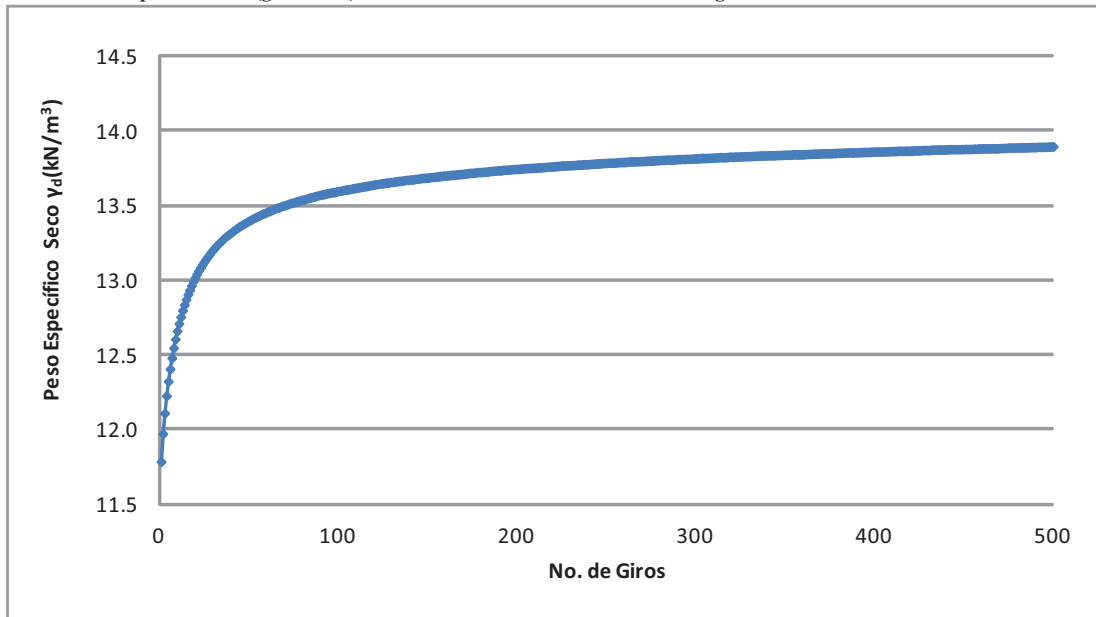
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 009</u>	Ensayo No:	<u>9</u>
Diámetro del molde:	<u>9.972</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.926</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.92</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.50</u>	Humedad (w)	<u>22.53</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=21\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 009

Fecha: 20111006

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

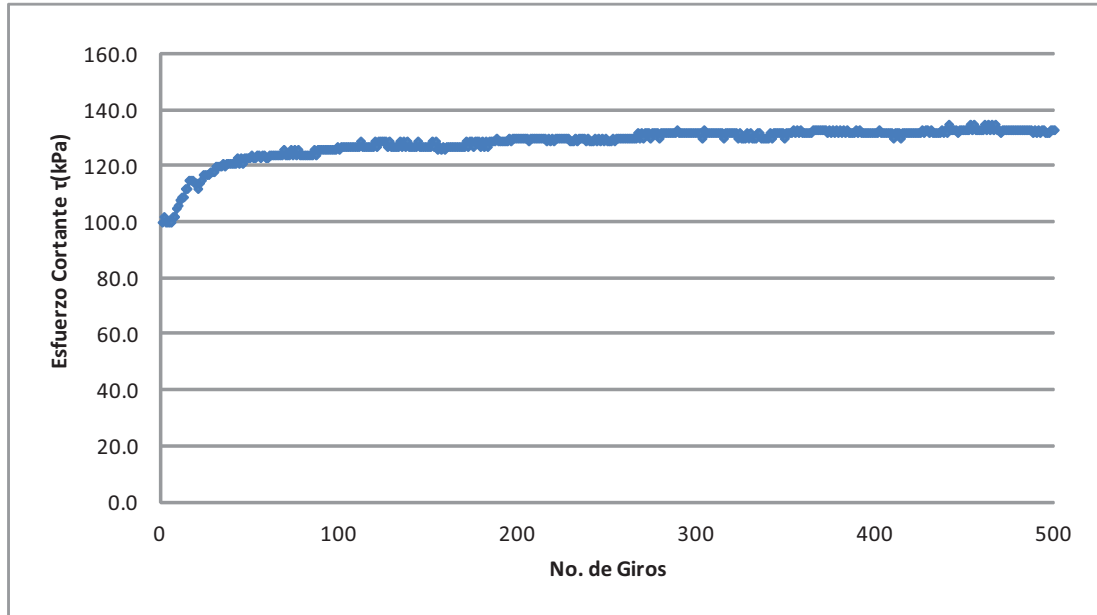
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 009</u>	Ensayo No:	<u>9</u>
Diámetro del molde:	<u>9.972</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.926</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.92</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.50</u>	Humedad (w)	<u>22.53</u>

Características de la Compactación

Presion de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=21\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 010

Fecha: 20111006

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

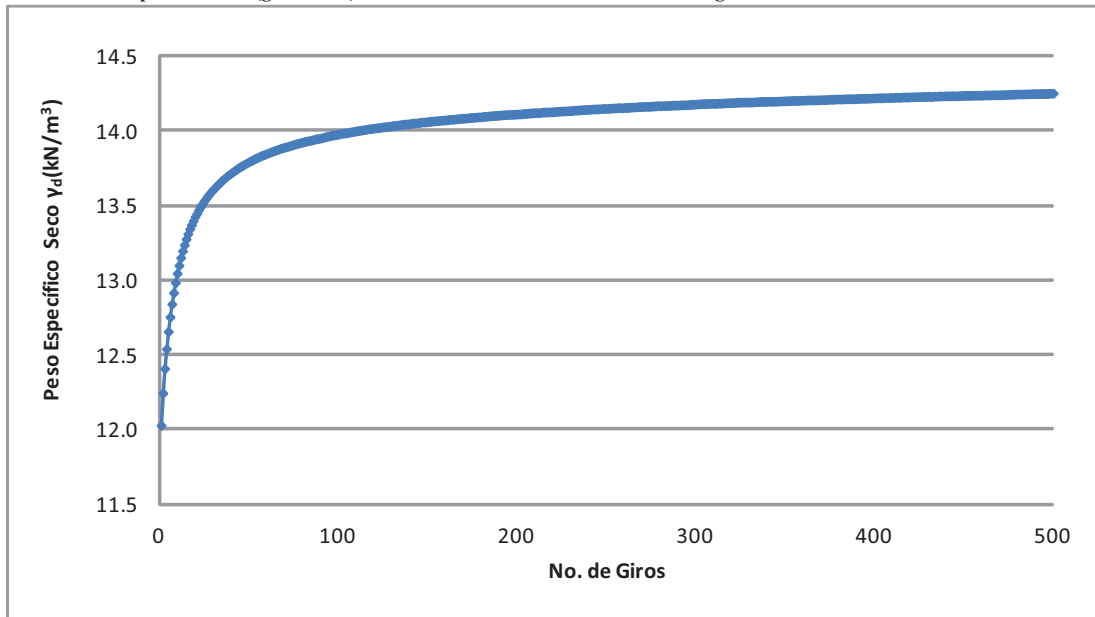
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 010</u>	Ensayo No:	<u>10</u>
Diámetro del molde:	<u>9.966</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.255</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.25</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2295.00</u>	Humedad (w)	<u>24.61</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 010

Fecha: 20111006

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

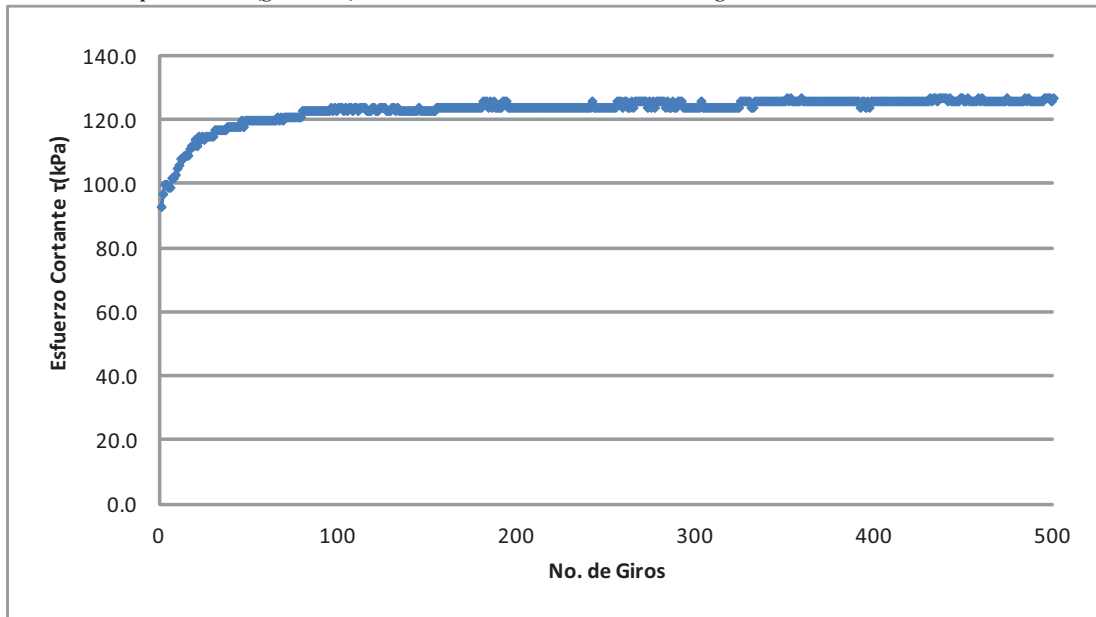
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 010</u>	Ensayo No:	<u>10</u>
Diámetro del molde:	<u>9.966</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.255</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.25</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2295.00</u>	Humedad (w)	<u>24.61</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 011

Fecha: 20111006

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

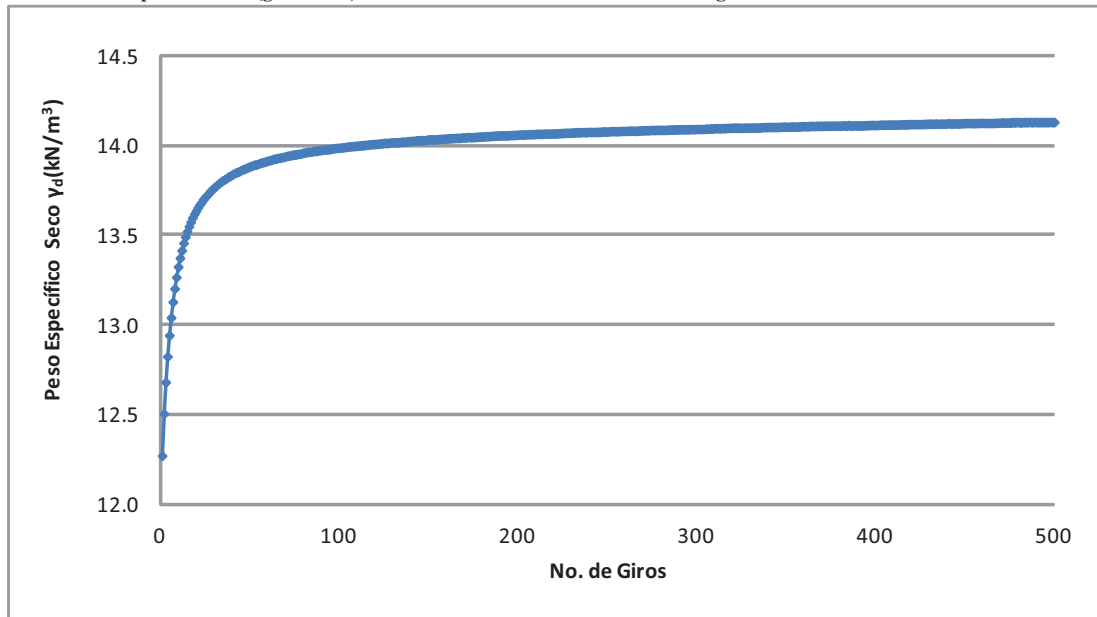
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 011</u>	Ensayo No:	<u>11</u>
Diámetro del molde:	<u>9.954</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.166</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.11</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2299.00</u>	Humedad (w)	<u>27.08</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 011

Fecha: 20111006

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

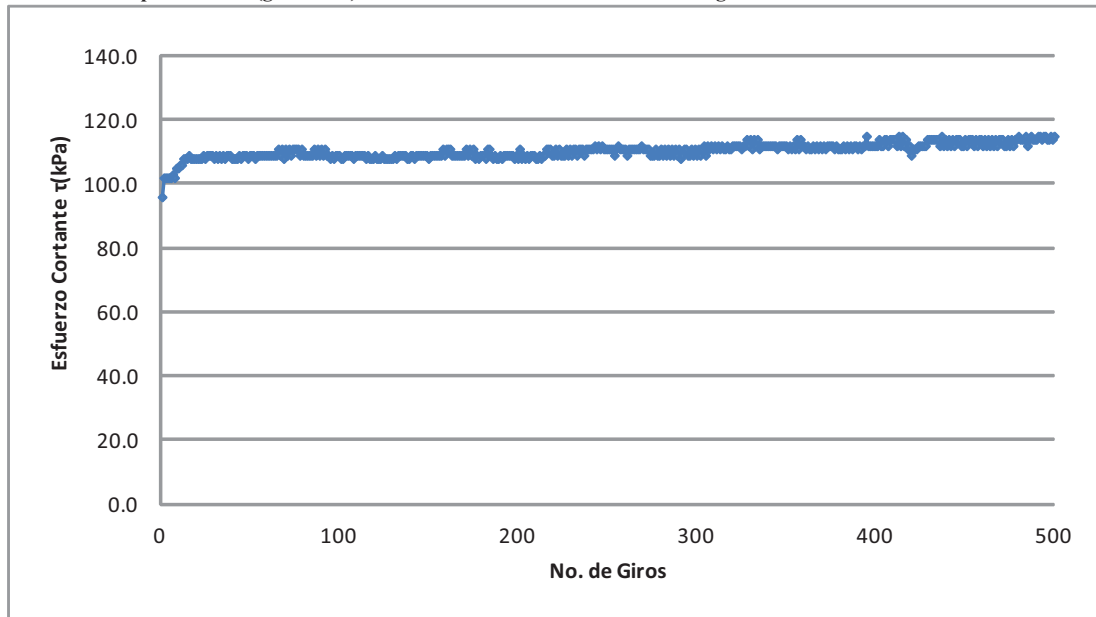
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 011</u>	Ensayo No:	<u>11</u>
Diámetro del molde:	<u>9.954</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.166</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.11</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2299.00</u>	Humedad (w)	<u>27.08</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 012

Fecha: 20111006

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

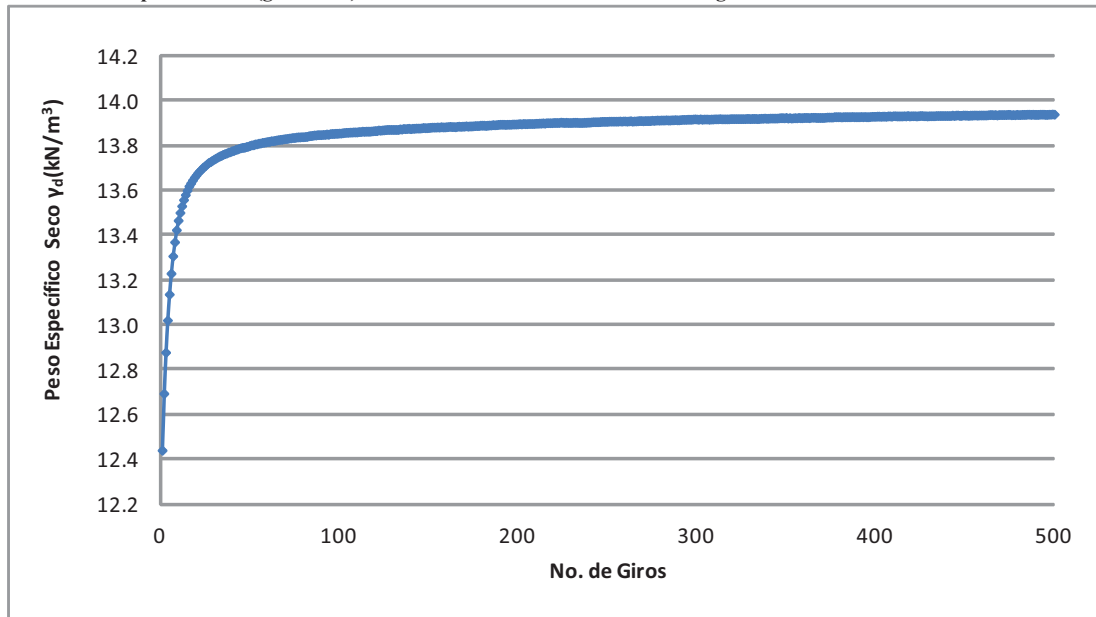
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 012</u>	Ensayo No:	<u>12</u>
Diámetro del molde:	<u>0.995</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.254</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.80</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2295.50</u>	Humedad (w)	<u>29.02</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 012

Fecha: 20111006

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

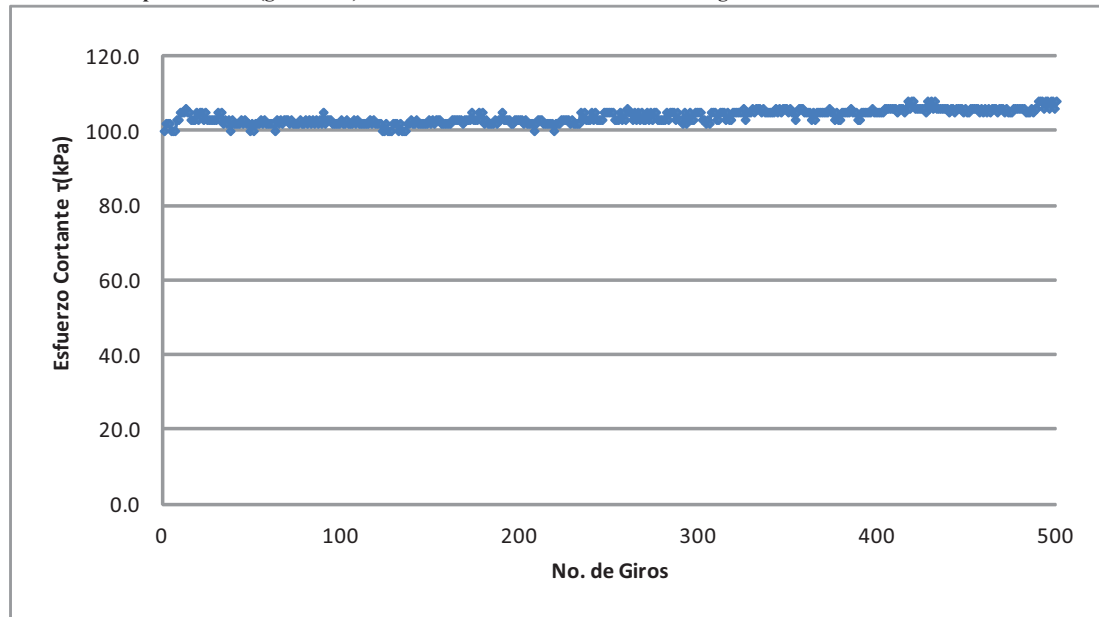
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 012</u>	Ensayo No:	<u>12</u>
Diámetro del molde:	<u>0.995</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.254</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.80</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2295.50</u>	Humedad (w)	<u>29.02</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>300</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 013

Fecha: 20111007

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

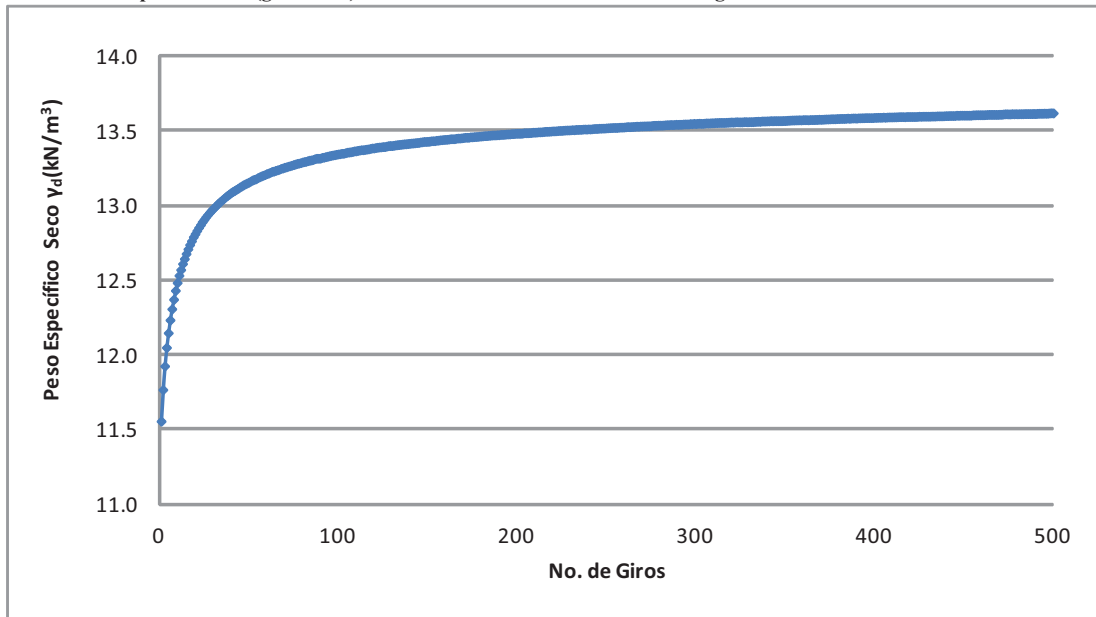
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 013</u>	Ensayo No:	<u>13</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>18.086</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.61</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.00</u>	Humedad (w)	<u>17.14</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>400</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=17\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 013

Fecha: 20111007

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

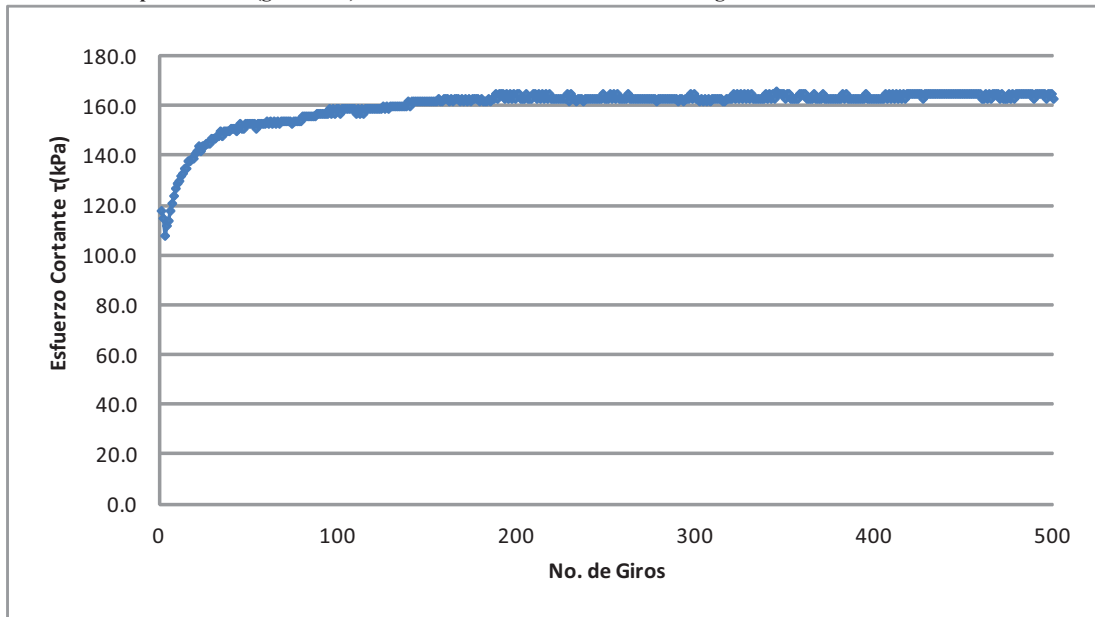
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 013</u>	Ensayo No:	<u>13</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>18.086</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.61</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.00</u>	Humedad (w)	<u>17.14</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>400</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=17\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 014

Fecha: 20111007

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

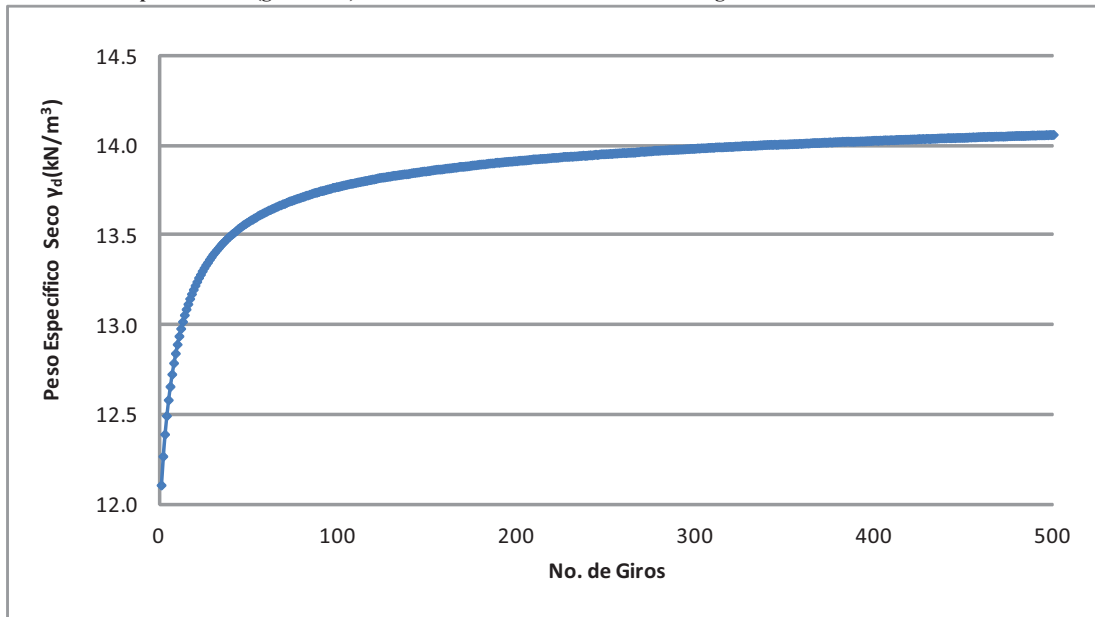
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 014</u>	Ensayo No:	<u>14</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.015</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.11</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.00</u>	Humedad (w)	<u>19.87</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>400</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=19\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 014

Fecha: 20111007

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

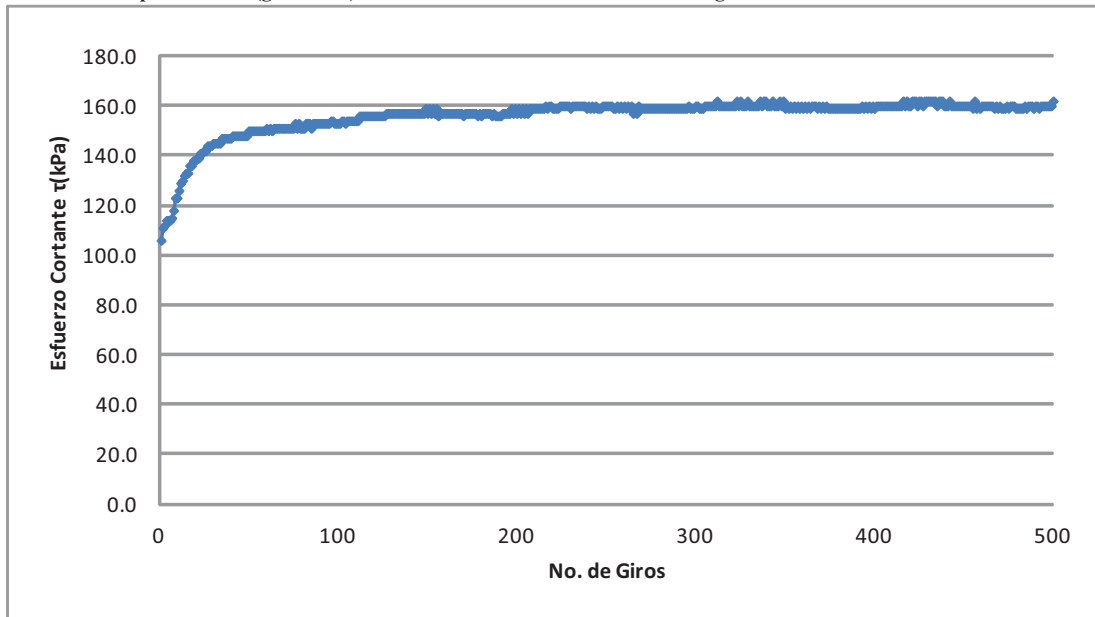
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 014</u>	Ensayo No:	<u>14</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.015</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.11</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.00</u>	Humedad (w)	<u>19.87</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>400</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=19\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: **015**

Fecha: **20111007**

Clave de proyecto/Servicio: **II-02/11**

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: **IS20090720-14**

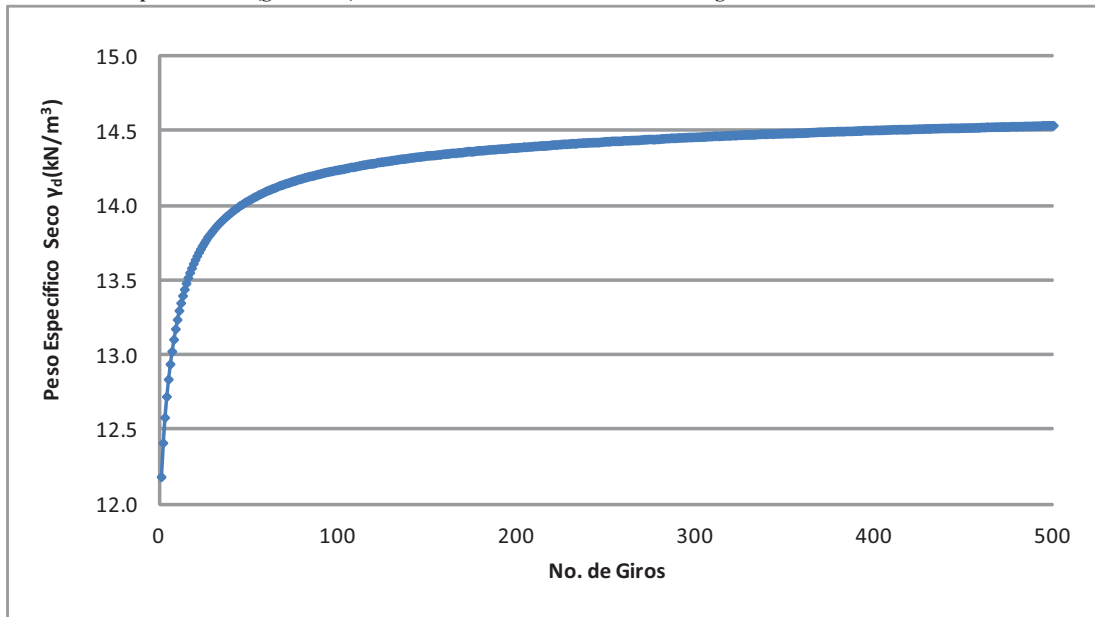
Descripción de la muestra: **Arcilla de alta compresibilidad (CH)**

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 015	Ensayo No:	15
Diámetro del molde:	0.997 cm	Altura espécimen:	16.234		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.58 kN/m ³	Peso muestra (g)	2296.50	Humedad (w)	21.9

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	400	Ángulo de giro (grados) =	1.25
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	30	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=21\%$

Realizó: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Cálculo: **Miguel Angel Reyes Rodriguez**

Revisó: **Dra. Natalia Pérez García**
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 015

Fecha: 20111007

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

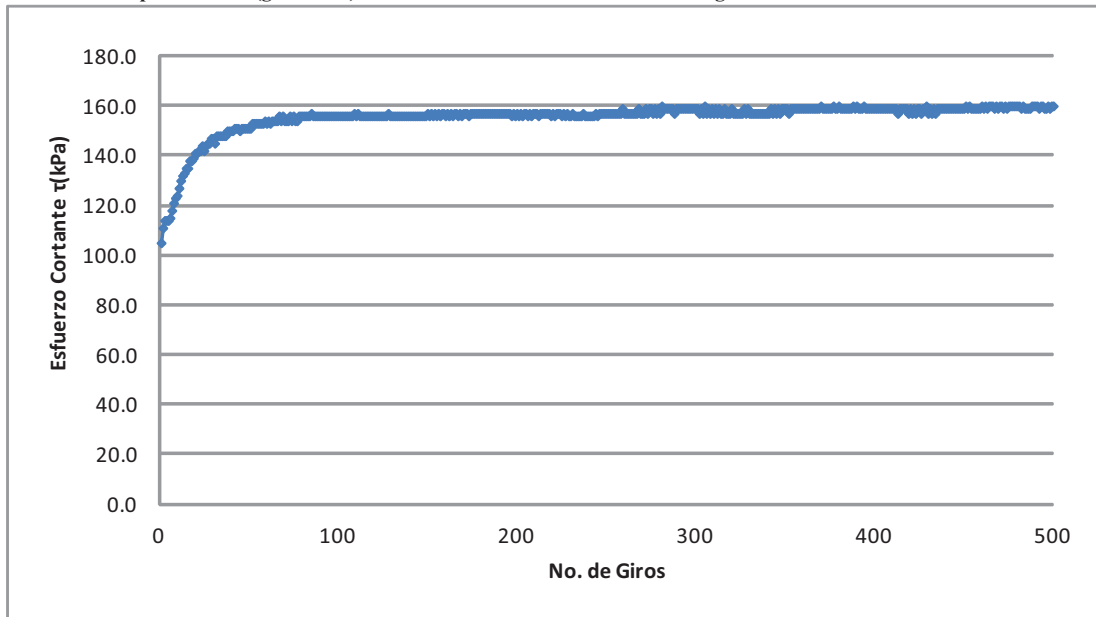
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 015</u>	Ensayo No:	<u>15</u>
Diámetro del molde:	<u>0.997</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.234</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.58</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2296.50</u>	Humedad (w)	<u>21.9</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>400</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=21\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 016

Fecha: 20111011

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

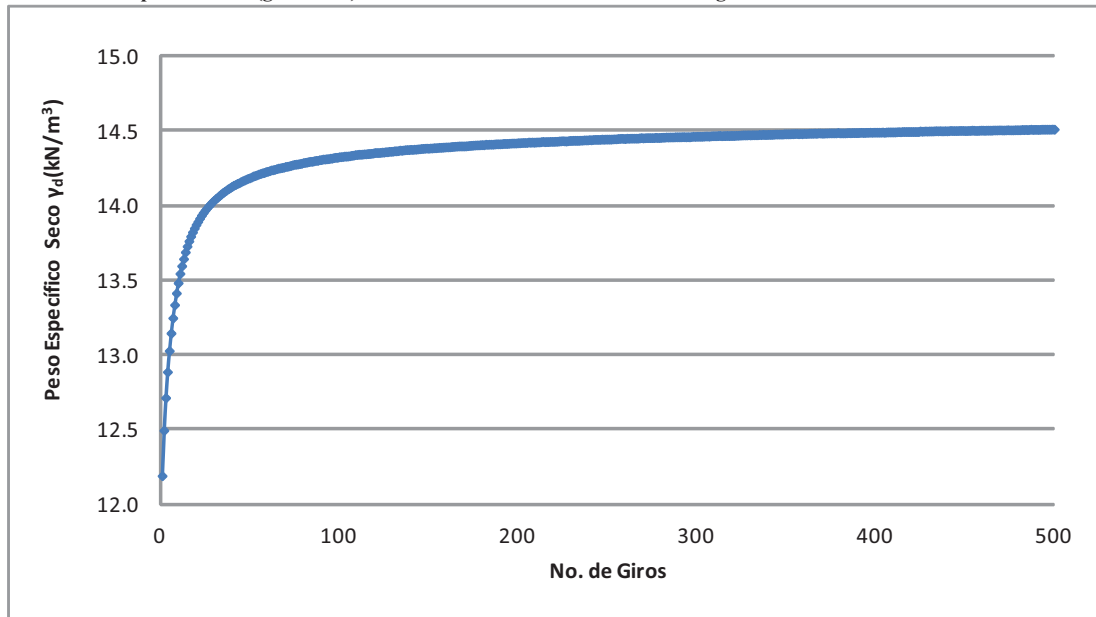
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 016</u>	Ensayo No:	<u>16</u>
Diámetro del molde:	<u>0.997</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.908</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.50</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.00</u>	Humedad (w)	<u>25.06</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>400</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 016

Fecha: 20111011

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

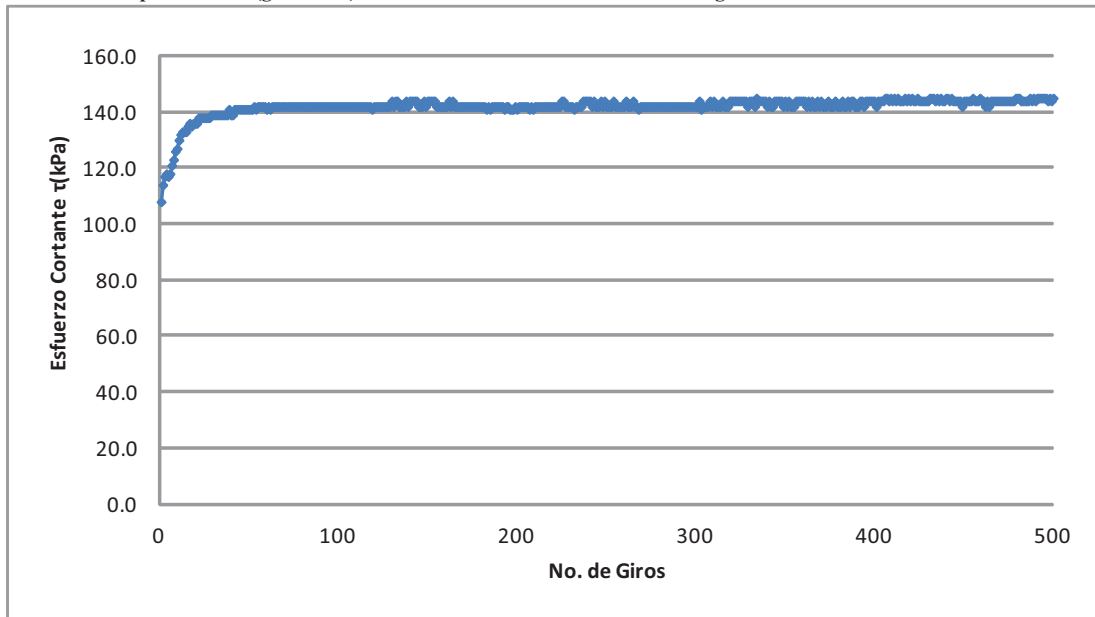
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 016</u>	Ensayo No:	<u>16</u>
Diámetro del molde:	<u>0.997</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.908</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.50</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.00</u>	Humedad (w)	<u>25.06</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>400</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=23\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 017

Fecha: 20111011

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

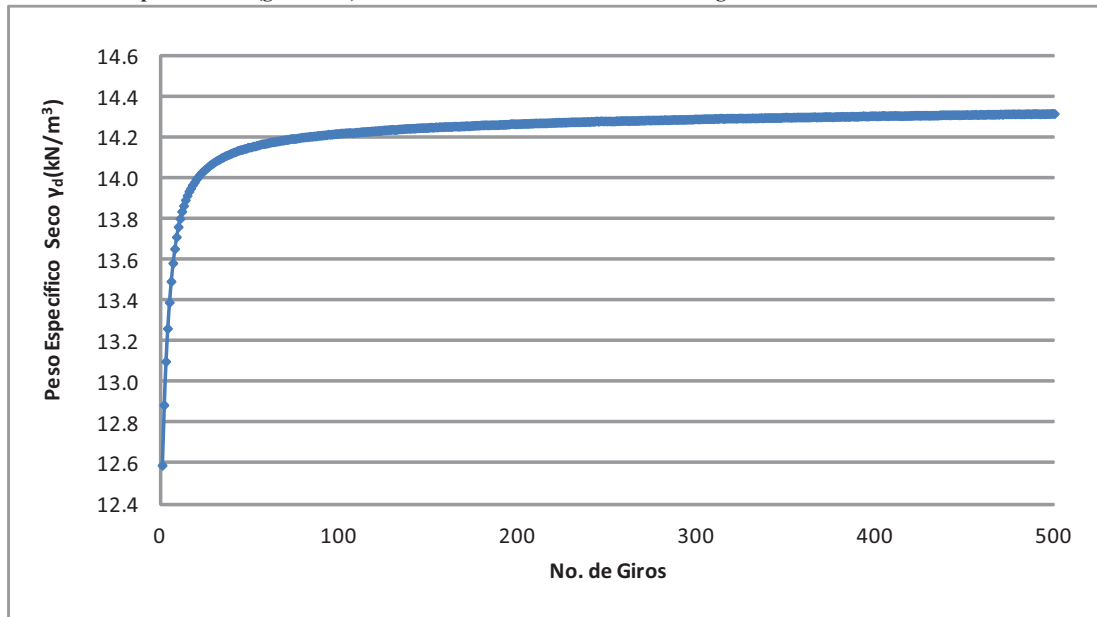
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 017</u>	Ensayo No:	<u>17</u>
Diámetro del molde:	<u>0.997</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.945</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.26</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.50</u>	Humedad (w)	<u>26.94</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>400</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 017

Fecha: 20111011

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

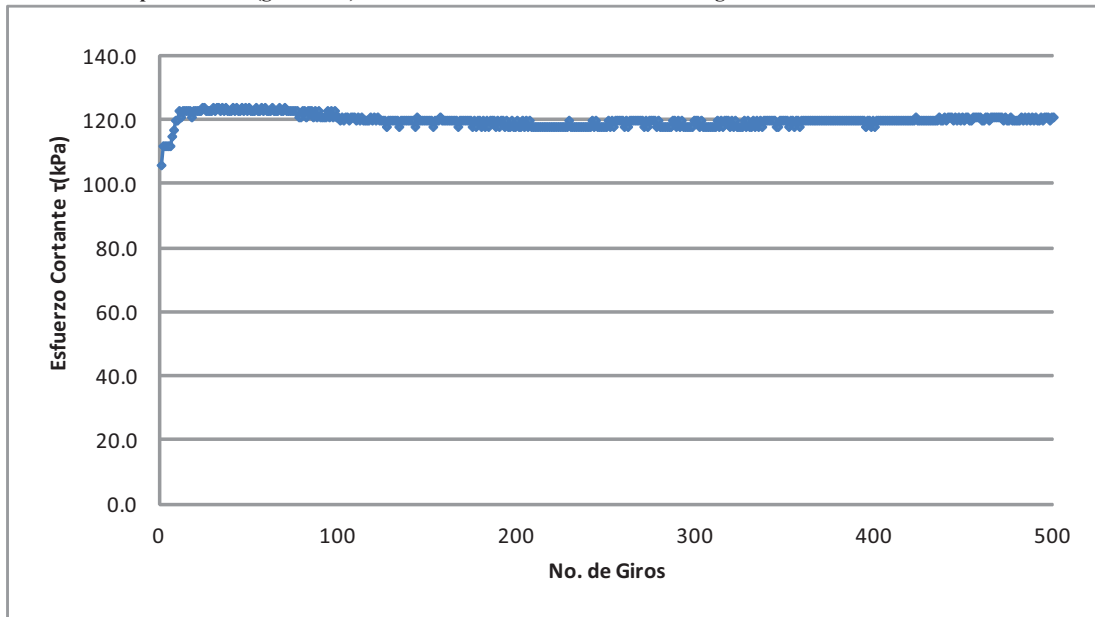
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 017</u>	Ensayo No:	<u>17</u>
Diámetro del molde:	<u>0.997</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.945</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.26</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.50</u>	Humedad (w)	<u>26.94</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>400</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=25\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 018

Fecha: 20111011

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

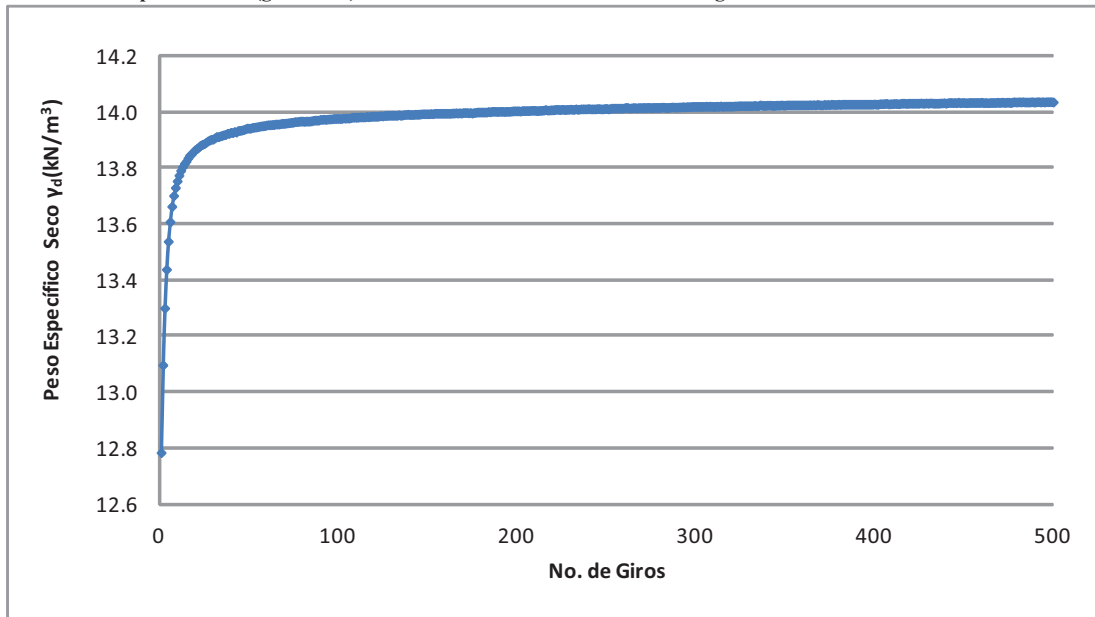
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 018</u>	Ensayo No:	<u>18</u>
Diámetro del molde:	<u>0.996</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.164</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.84</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2293.00</u>	Humedad (w)	<u>29.12</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>400</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 018

Fecha: 20111011

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

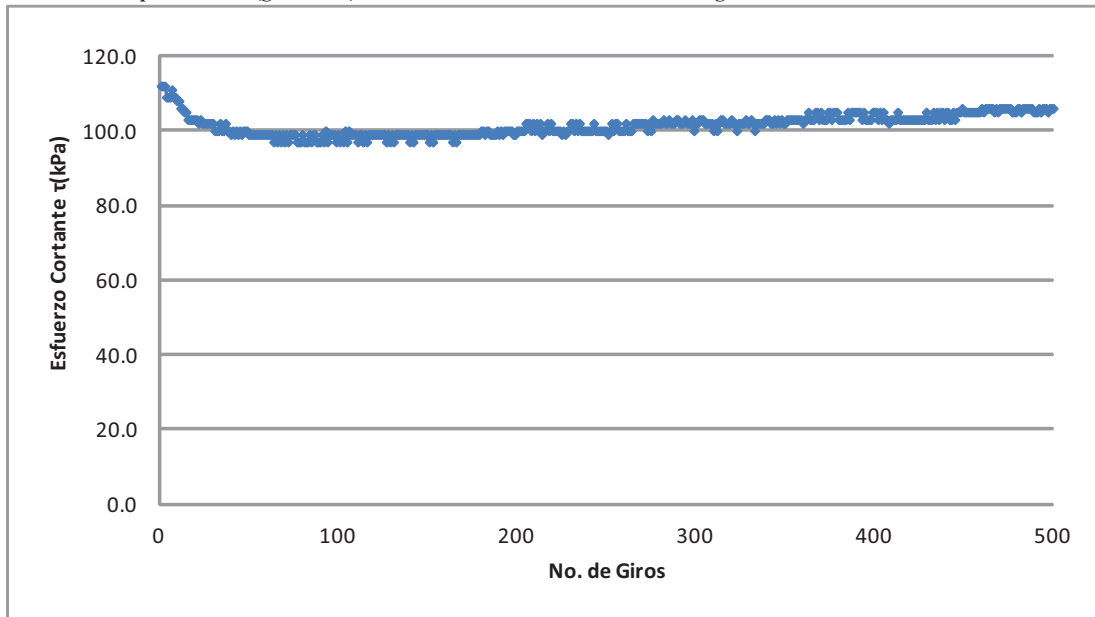
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 018</u>	Ensayo No:	<u>18</u>
Diámetro del molde:	<u>0.996</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.164</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.84</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2293.00</u>	Humedad (w)	<u>29.12</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>400</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 019

Fecha: 20111011

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

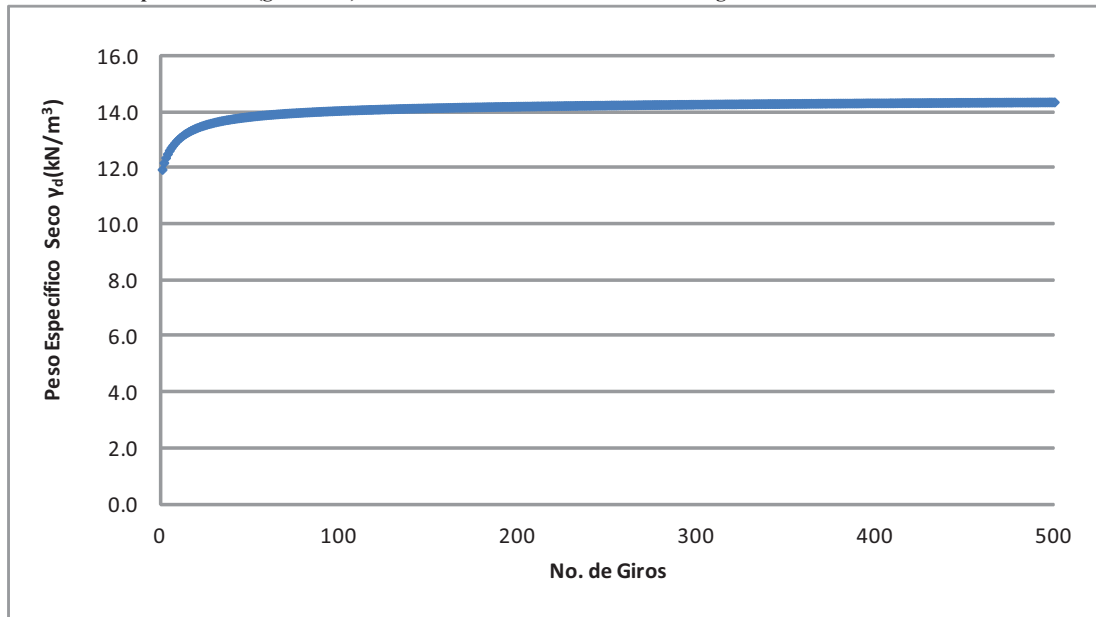
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 019</u>	Ensayo No:	<u>19</u>
Diámetro del molde:	<u>0.997</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.845</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.38</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.00</u>	Humedad (w)	<u>19.07</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=20\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 019

Fecha: 20111011

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

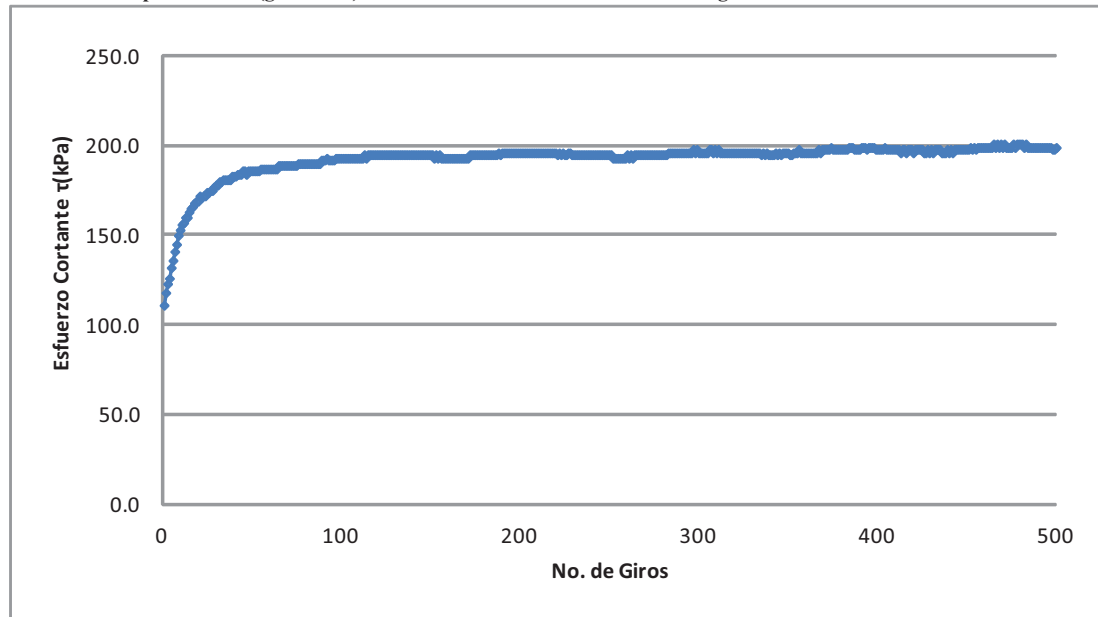
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 019</u>	Ensayo No:	<u>19</u>
Diámetro del molde:	<u>0.997</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.845</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.38</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.00</u>	Humedad (w)	<u>19.07</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=20\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 020

Fecha: 20111011

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

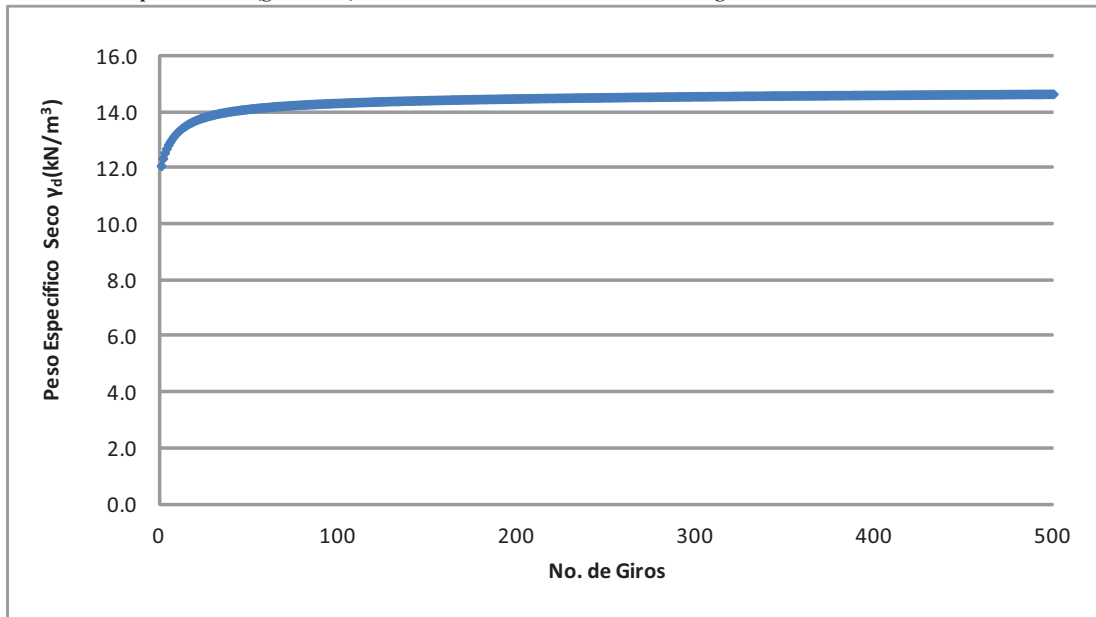
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 020</u>	Ensayo No:	<u>20</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.247</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.66</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2296.50</u>	Humedad (w)	<u>20.85</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=22\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 020

Fecha: 20111011

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

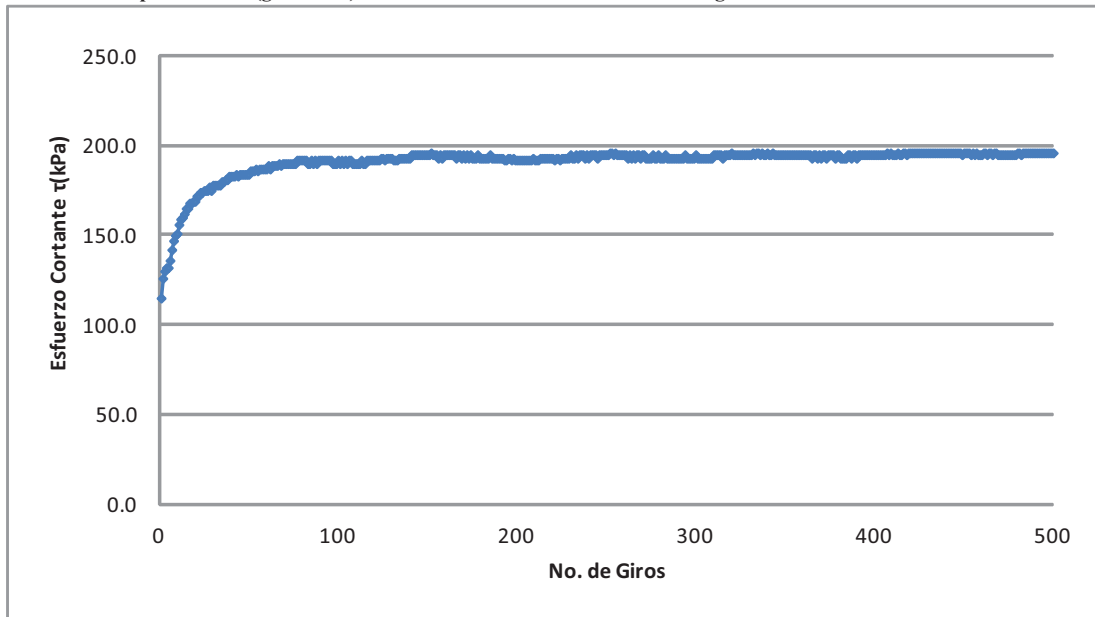
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 020</u>	Ensayo No:	<u>20</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.247</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.66</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2296.50</u>	Humedad (w)	<u>20.85</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=22\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 021

Fecha: 20111011

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

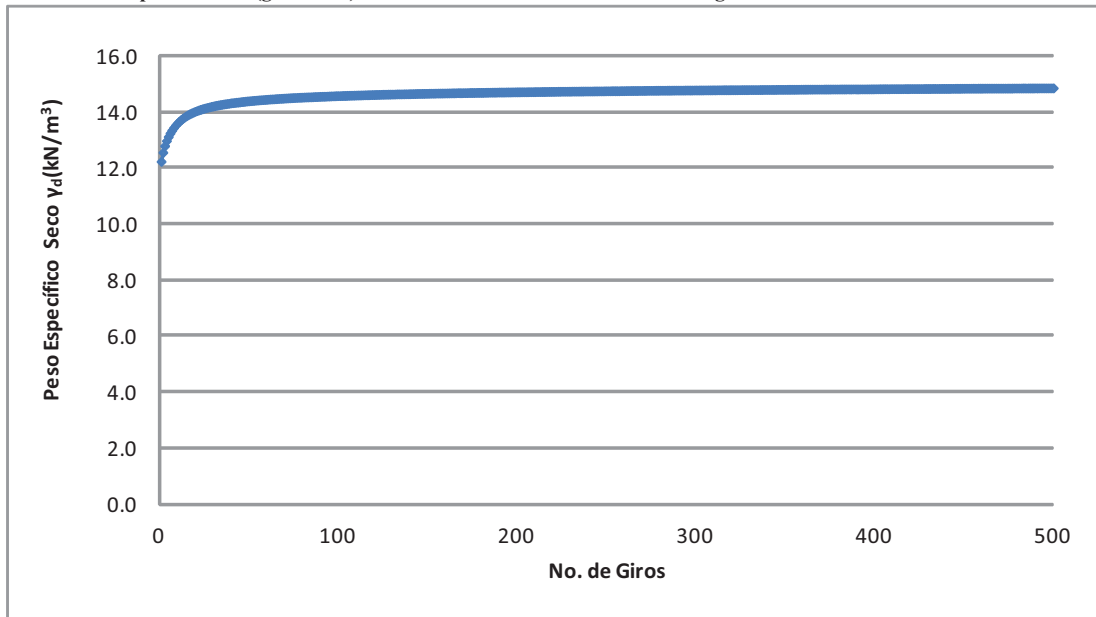
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 021</u>	Ensayo No:	<u>21</u>
Diámetro del molde:	<u>0.997</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.831</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.87</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2295.00</u>	Humedad (w)	<u>22.43</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=24\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 021

Fecha: 20111011

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

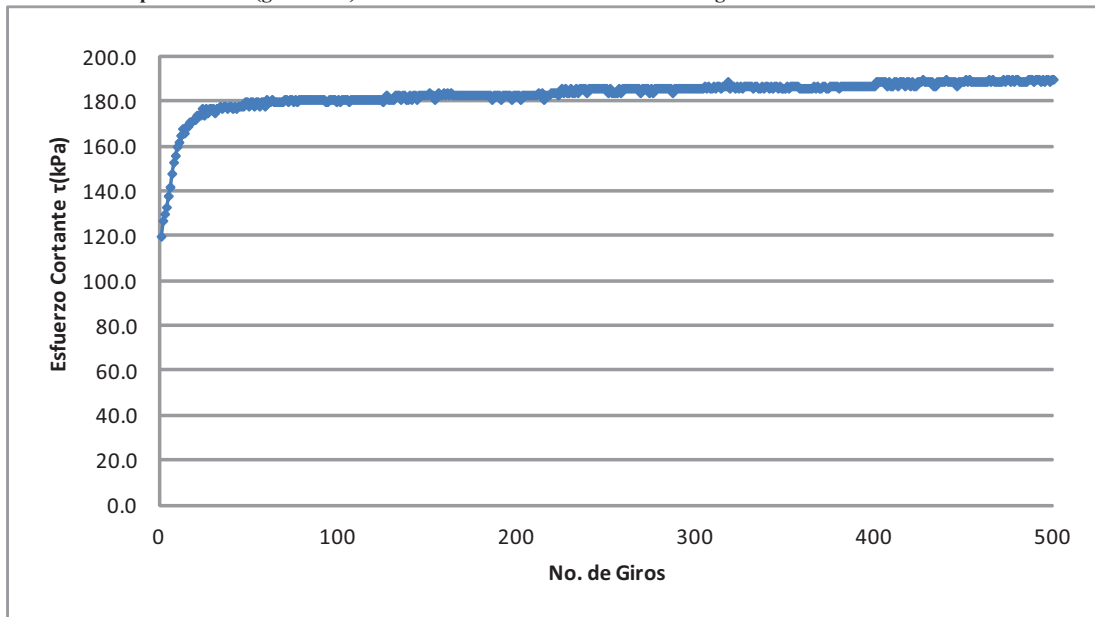
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 021	Ensayo No:	21
Diámetro del molde:	0.997 cm	Altura espécimen:	15.831		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.87 kN/m ³	Peso muestra (g)	2295.00	Humedad (w)	22.43

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	500	Ángulo de giro (grados) =	1.25
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	30	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=24\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 022

Fecha: 20111012

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

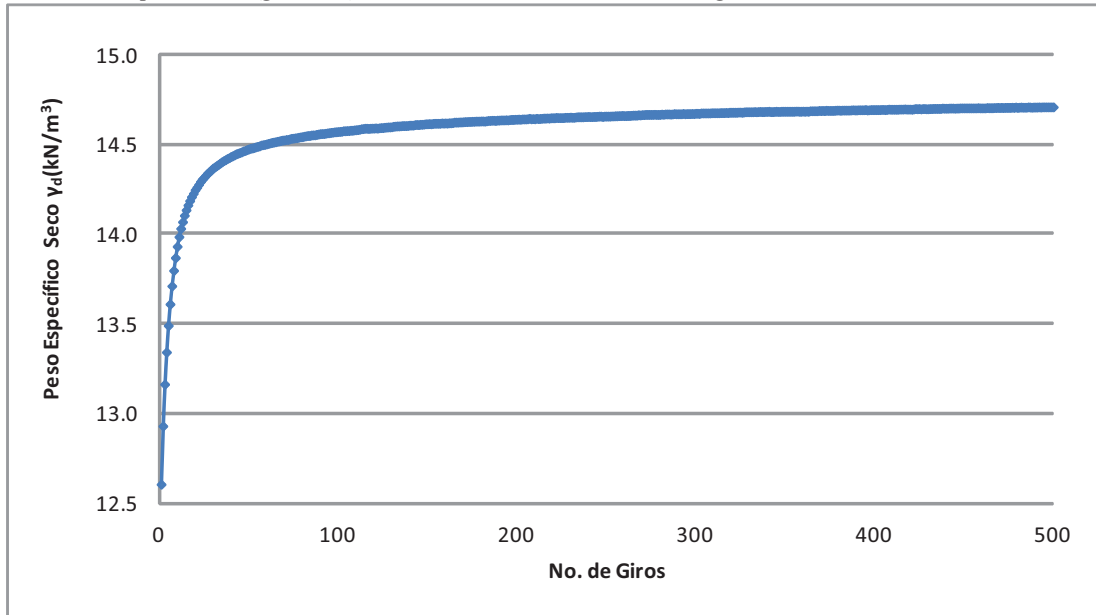
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 022</u>	Ensayo No:	<u>22</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.721</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.67</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2296.50</u>	Humedad (w)	<u>24.98</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 022

Fecha: 20111012

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

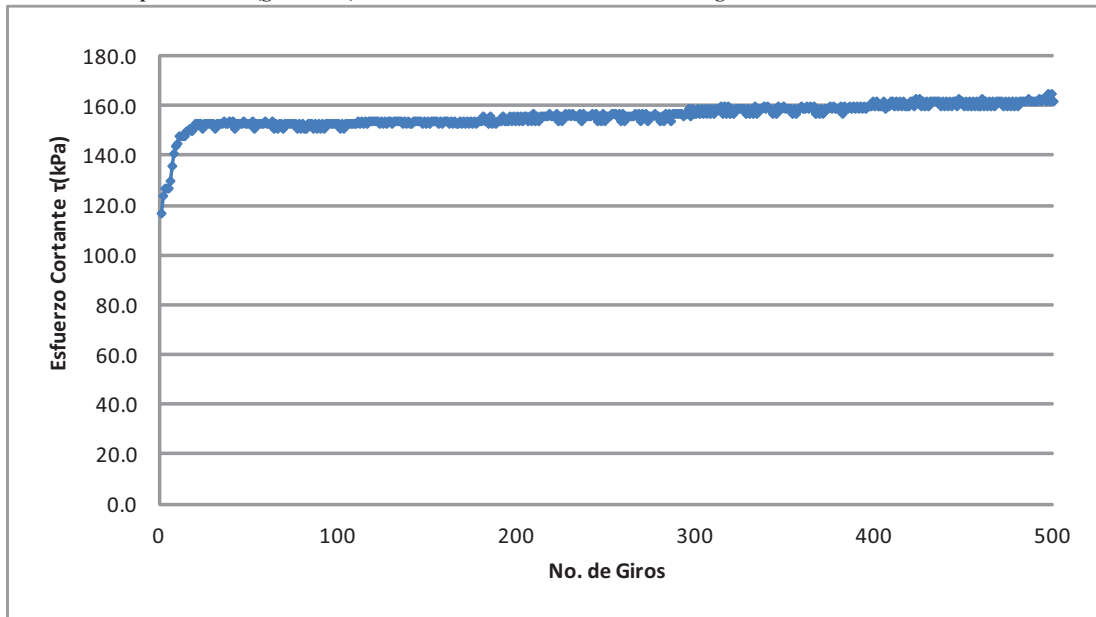
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 022</u>	Ensayo No:	<u>22</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.721</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.67</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2296.50</u>	Humedad (w)	<u>24.98</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=27\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 024

Fecha: 20111012

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

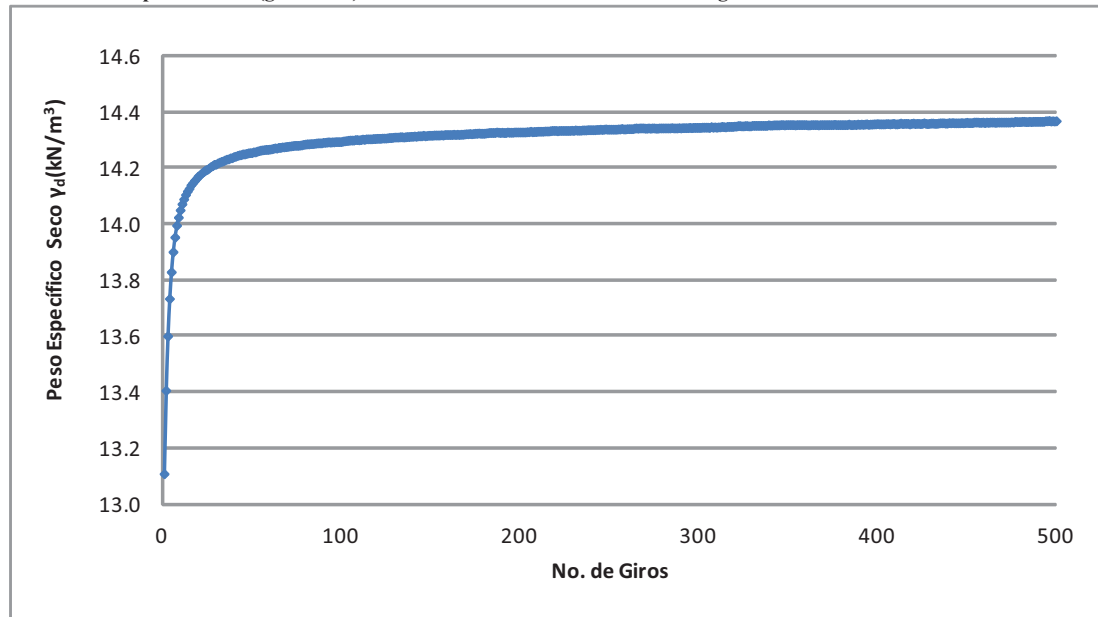
Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 024</u>	Ensayo No:	<u>24</u>
Diámetro del molde:	<u>0.995</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.975</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.21</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2296.50</u>	Humedad (w)	<u>27.65</u>

Presión de confinamiento (kPa) = 500

Ángulo de giro (grados) = 1.25

Velocidad de aplicación de (giros/min) = 30

Número de giros = 500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=31\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 024

Fecha: 20111012

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

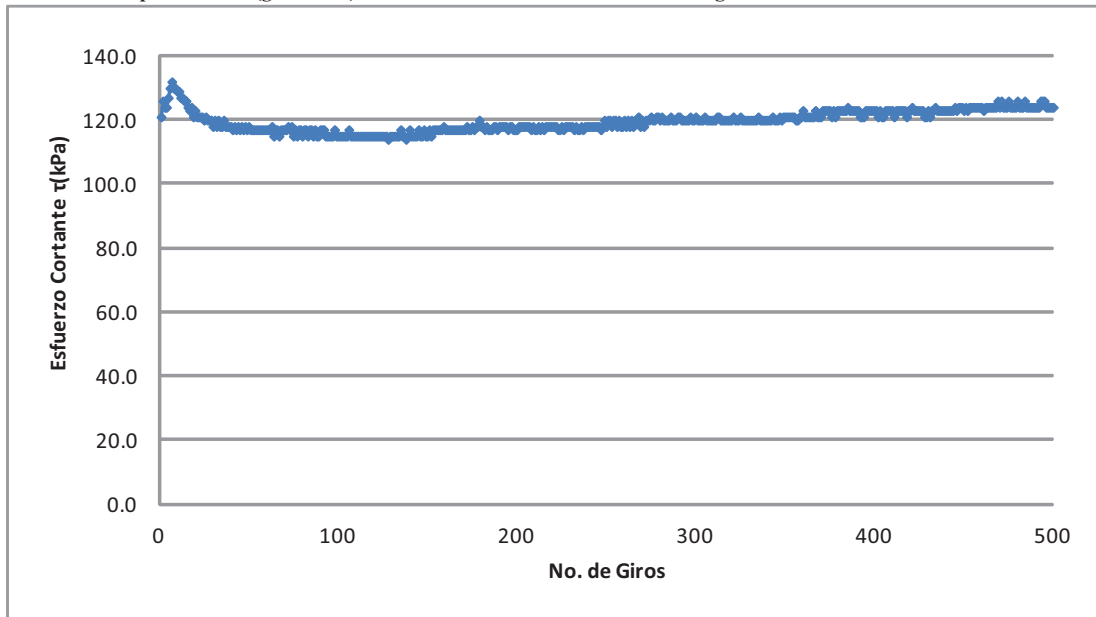
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 024</u>	Ensayo No:	<u>24</u>
Diámetro del molde:	<u>0.995</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.975</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.21</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2296.50</u>	Humedad (w)	<u>27.65</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>500</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=31\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 025

Fecha: 20111012

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

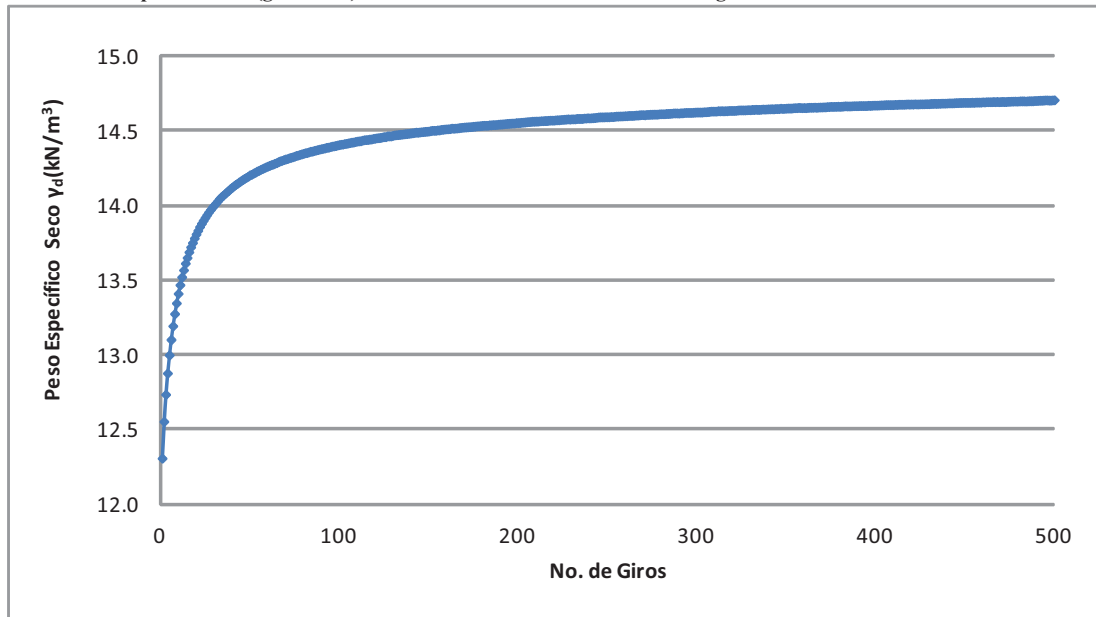
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 025</u>	Ensayo No:	<u>25</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.492</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>15.27</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2295.50</u>	Humedad (w)	<u>18.58</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=20\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 025

Fecha: 20111012

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

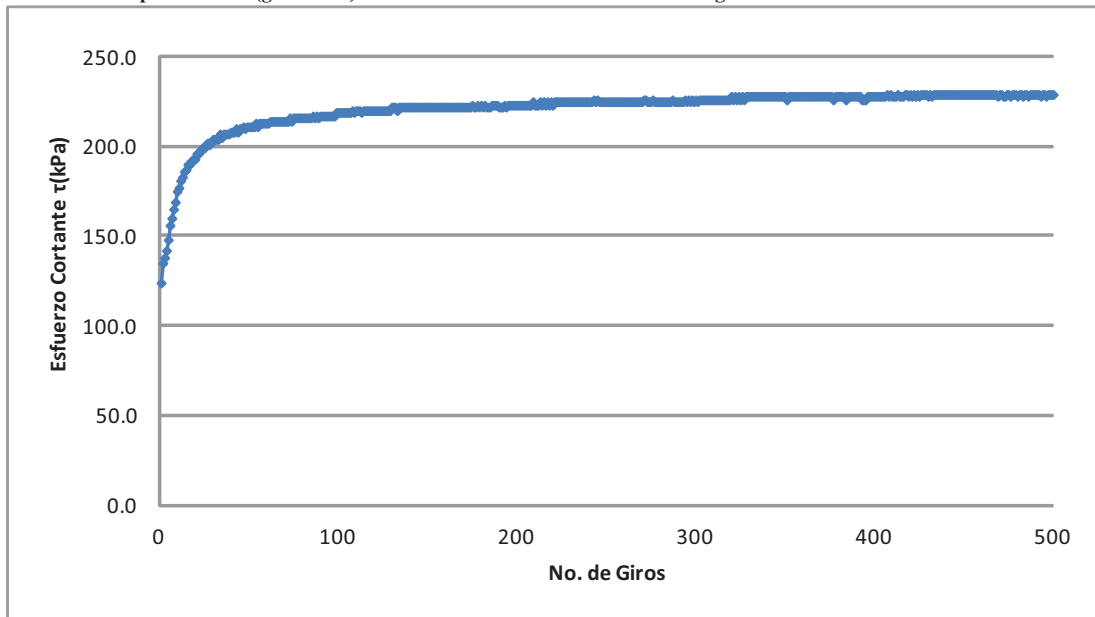
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 025</u>	Ensayo No:	<u>25</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.492</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>15.27</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2295.50</u>	Humedad (w)	<u>18.58</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=20\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 026

Fecha: 20111012

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

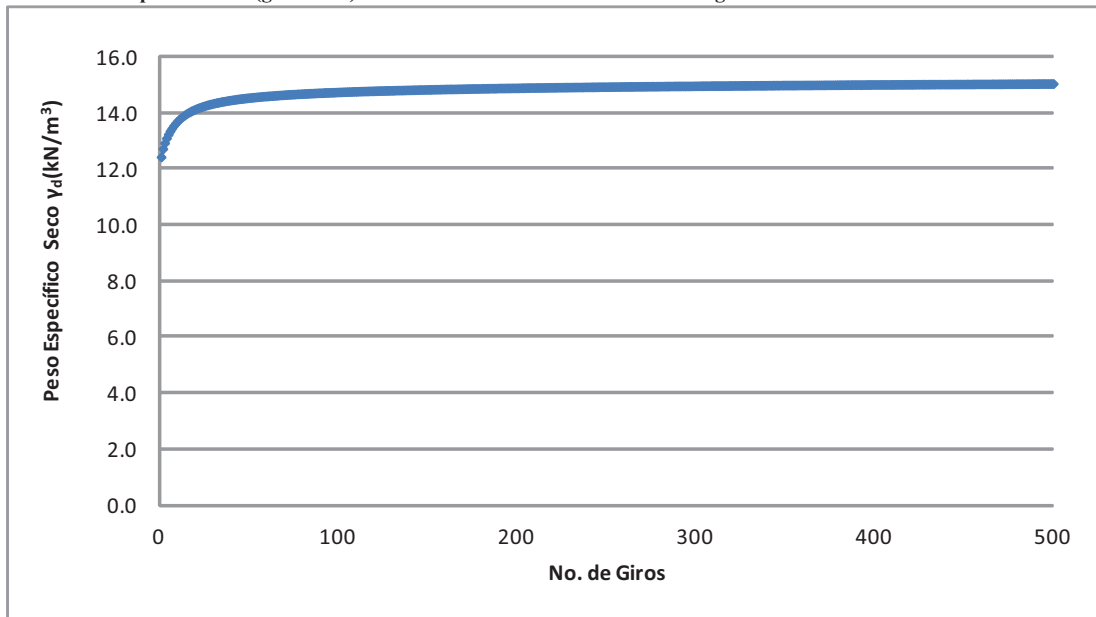
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 026</u>	Ensayo No:	<u>26</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.933</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>15.04</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.00</u>	Humedad (w)	<u>20.08</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=22\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 026

Fecha: 20111012

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

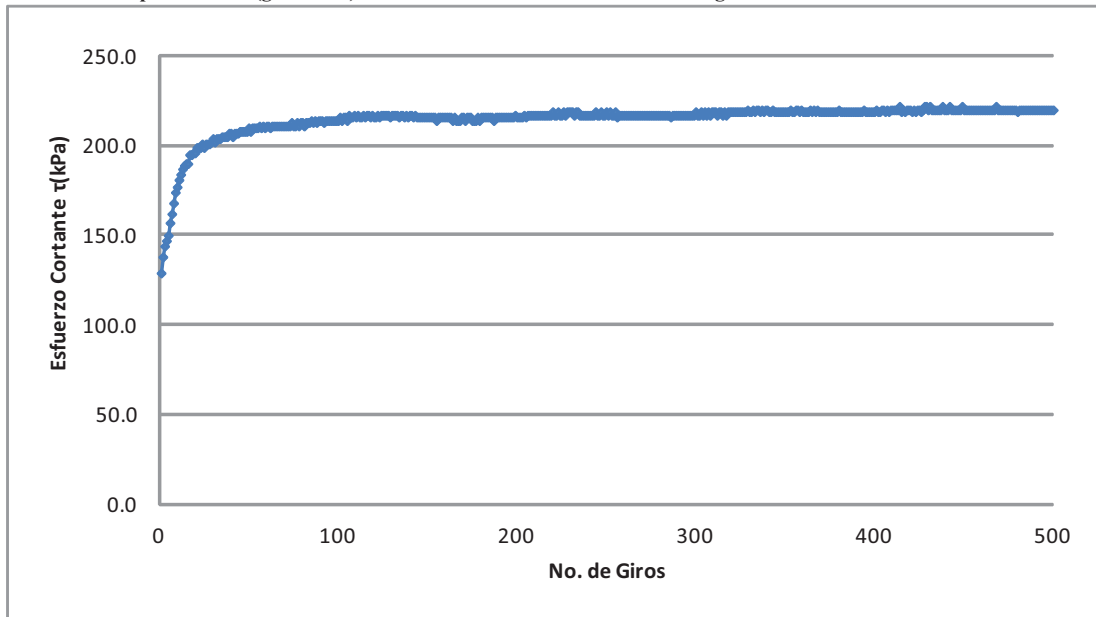
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 026</u>	Ensayo No:	<u>26</u>
Diámetro del molde:	<u>0.999</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.933</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>15.04</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.00</u>	Humedad (w)	<u>20.08</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=22\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 027

Fecha: 20111012

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

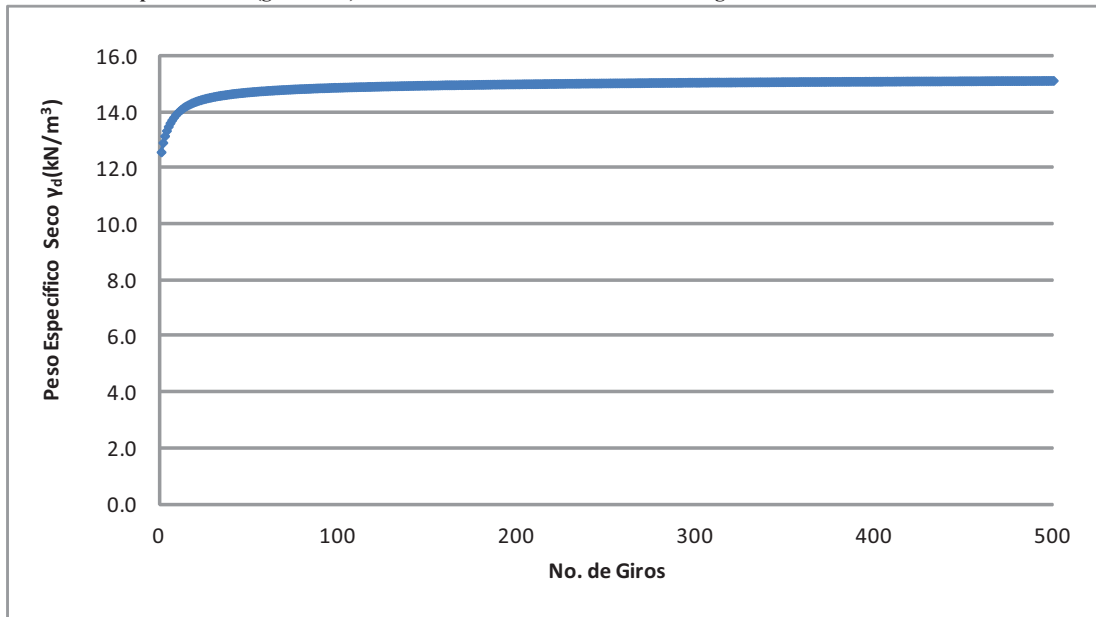
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 027</u>	Ensayo No:	<u>27</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.688</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>15.09</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.50</u>	Humedad (w)	<u>21.75</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=24\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 027

Fecha: 20111012

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

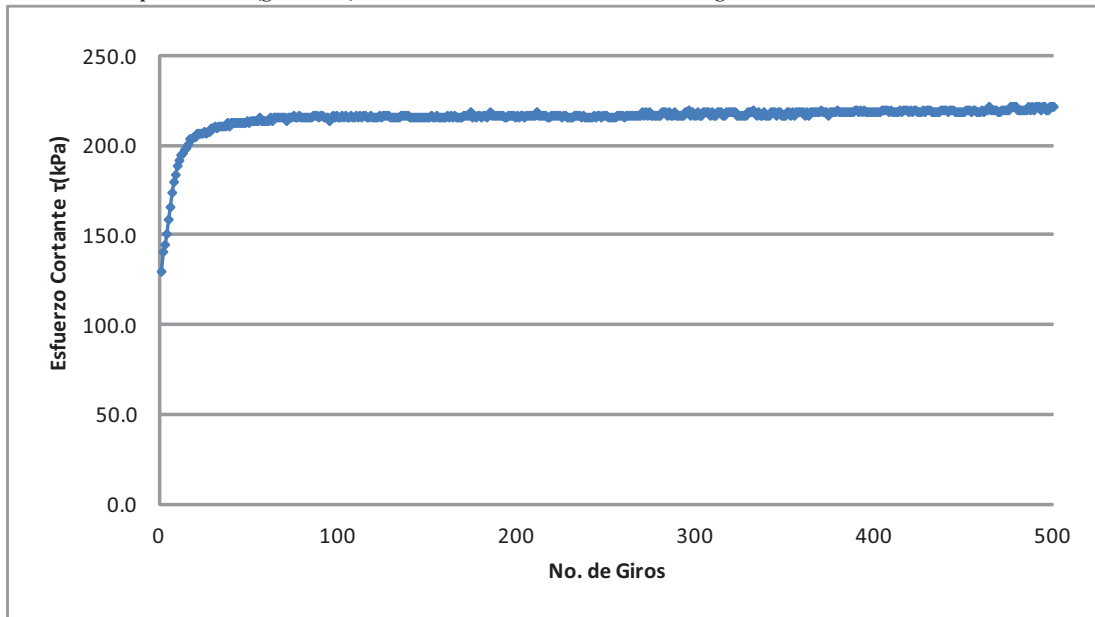
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 027</u>	Ensayo No:	<u>27</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.688</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>15.09</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.50</u>	Humedad (w)	<u>21.75</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=24\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 028

Fecha: 20111012

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

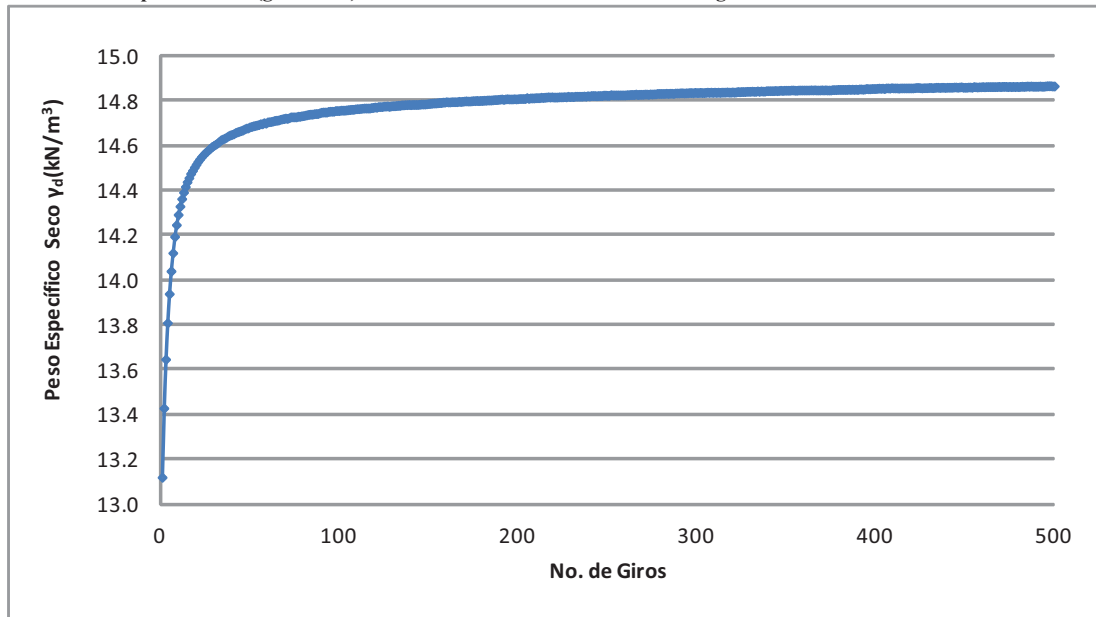
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 028</u>	Ensayo No:	<u>28</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.615</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.84</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.00</u>	Humedad (w)	<u>24.26</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=26\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 028

Fecha: 20111012

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

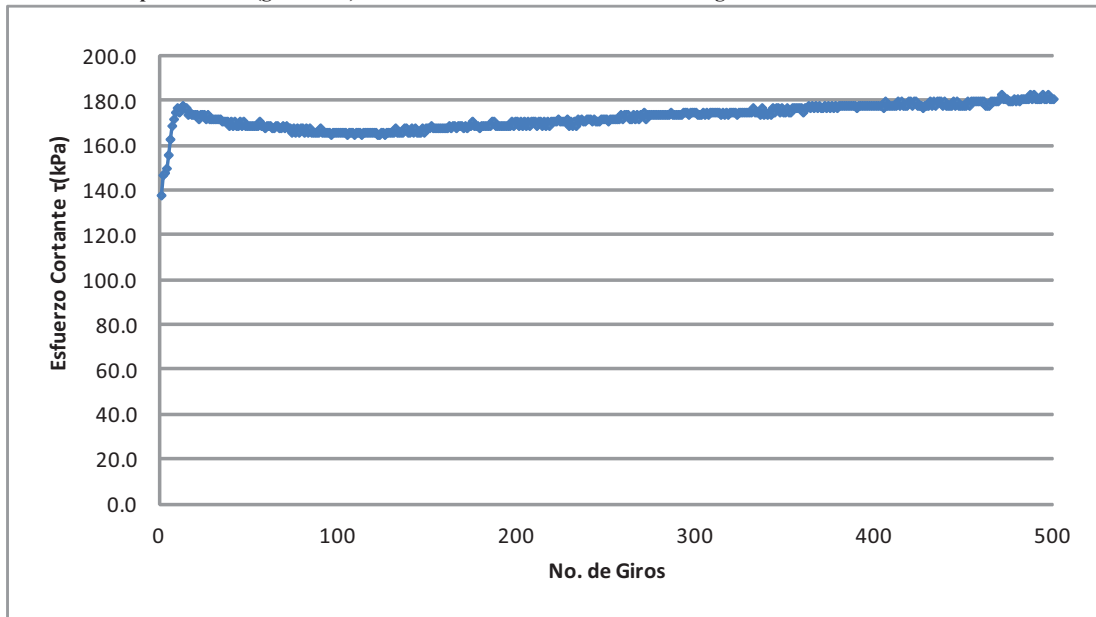
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 028</u>	Ensayo No:	<u>28</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.615</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.84</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.00</u>	Humedad (w)	<u>24.26</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=26\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 029

Fecha: 20111012

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

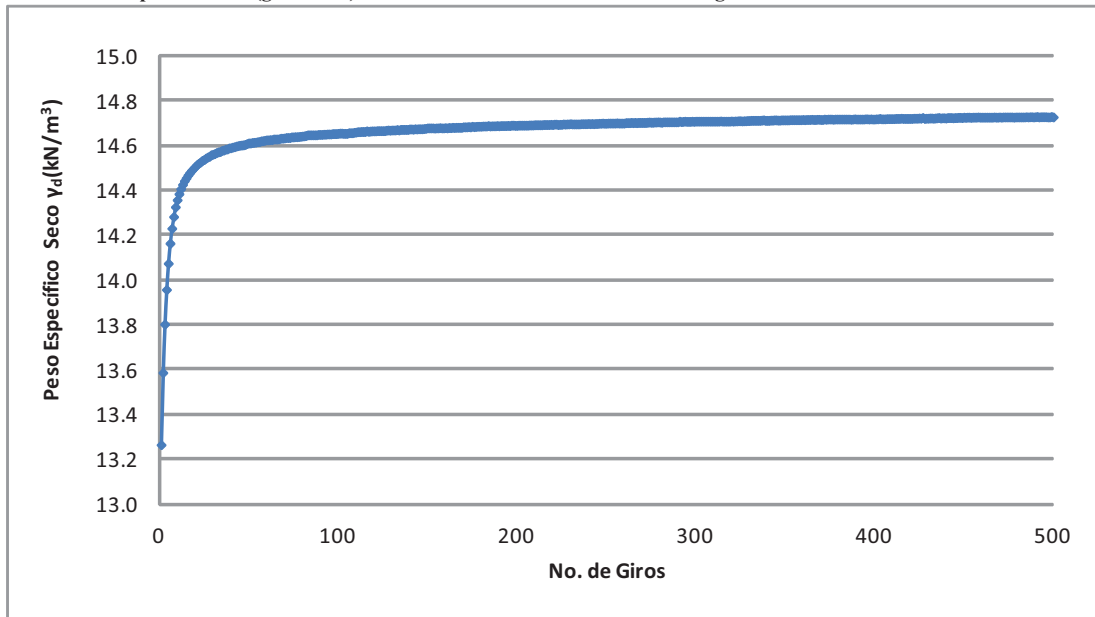
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 029</u>	Ensayo No:	<u>29</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.702</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.63</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2296.00</u>	Humedad (w)	<u>25.45</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=28\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 029

Fecha: 20111012

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

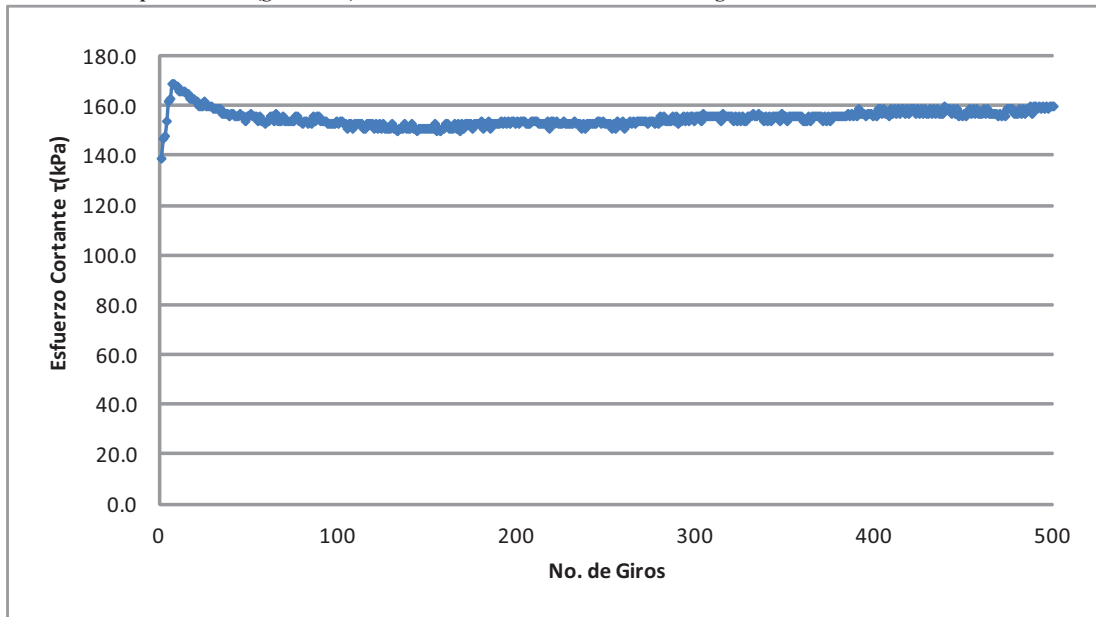
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 029</u>	Ensayo No:	<u>29</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.702</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.63</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2296.00</u>	Humedad (w)	<u>25.45</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=28\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 030

Fecha: 20111012

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

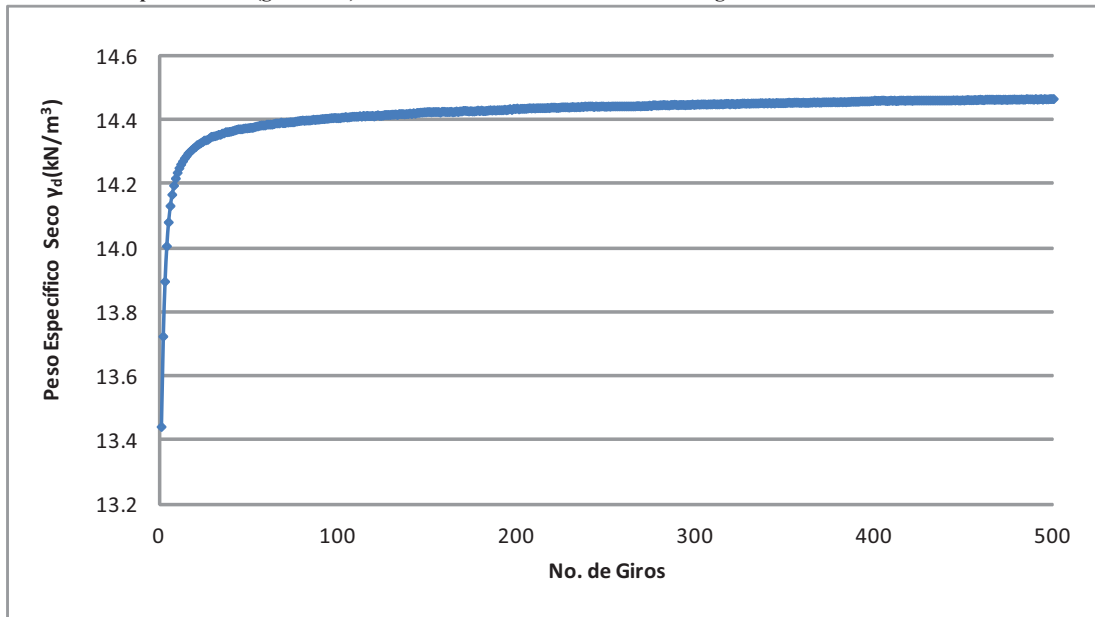
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 030</u>	Ensayo No:	<u>30</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>15.814</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.34</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2296.50</u>	Humedad (w)	<u>27.09</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=30\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 030

Fecha: 20111012

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

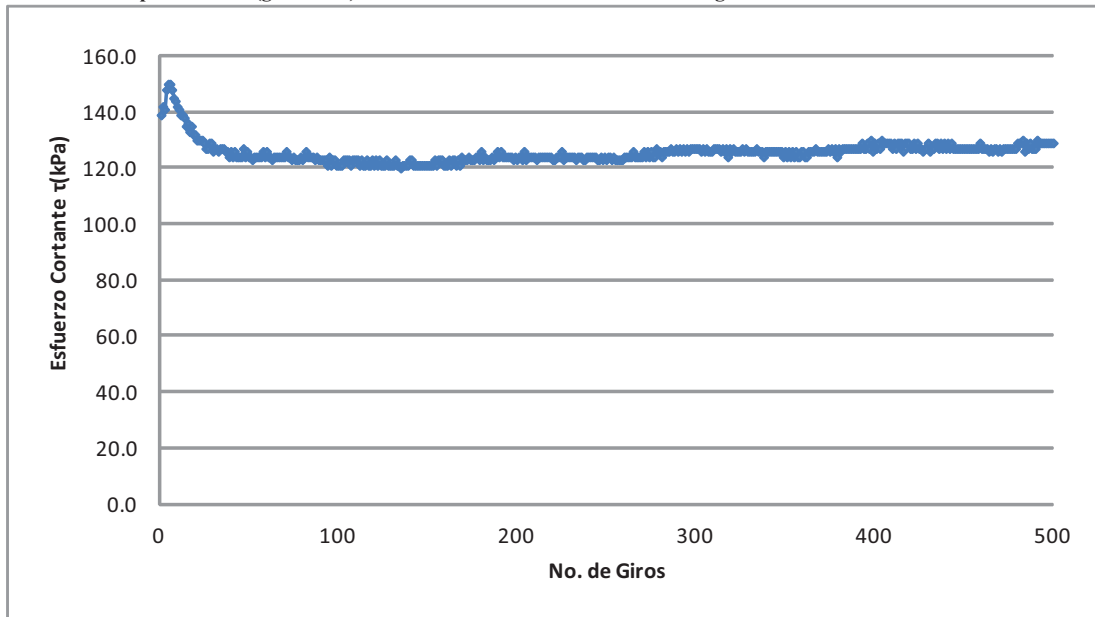
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	22	Identificación espécimen:	muestra 030	Ensayo No:	30
Diámetro del molde:	0.998 cm	Altura espécimen:	15.814		
Peso volumétrico seco (γ_d)	14.34 kN/m ³	Peso muestra (g)	2296.50	Humedad (w)	27.09

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	600	Ángulo de giro (grados) =	1.25
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	30	Número de giros =	500



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=30\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 031

Fecha: 20111014

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

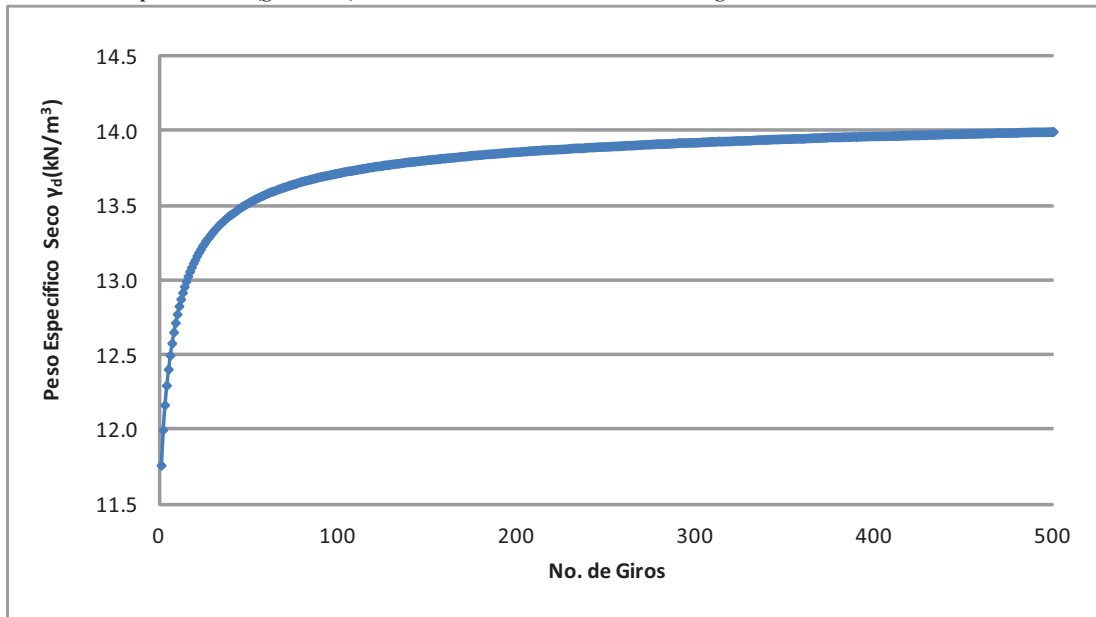
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 031</u>	Ensayo No:	<u>31</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.755</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.00</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.50</u>	Humedad (w)	<u>16.08</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=17\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 031

Fecha: 20111014

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

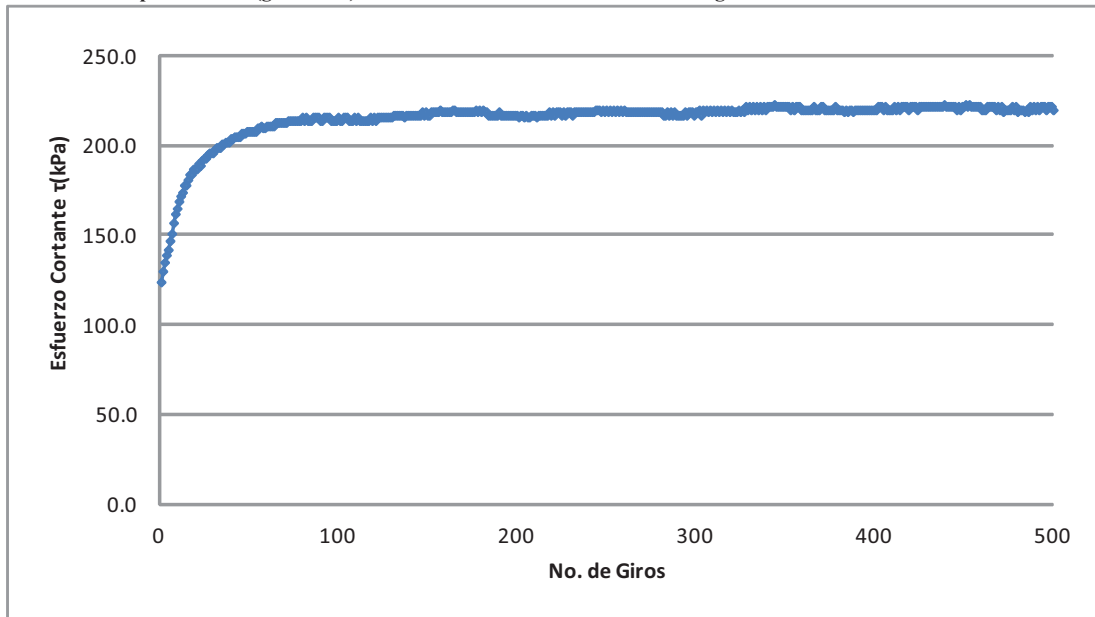
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 031</u>	Ensayo No:	<u>31</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>17.755</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>14.00</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2298.50</u>	Humedad (w)	<u>16.08</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>600</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=17\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 032

Fecha: 20111014

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

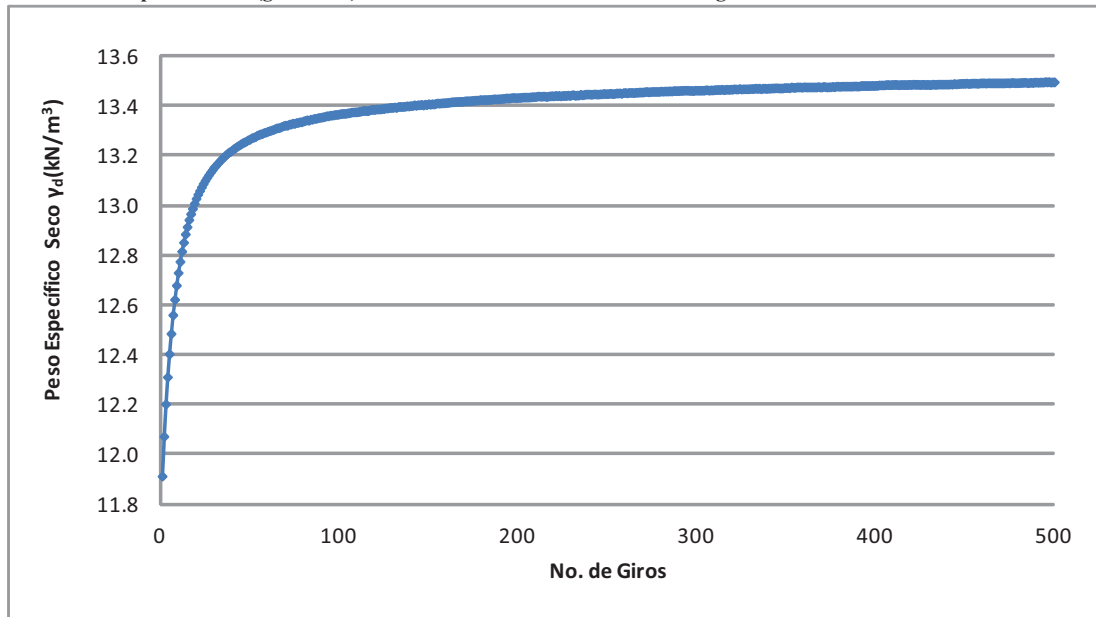
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 032</u>	Ensayo No:	<u>32</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.506</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.47</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.00</u>	Humedad (w)	<u>29.7</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=31\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

REPORTE DE ENSAYO DEL COMPACTADOR SERVOPAC

Folio No.: 032

Fecha: 20111014

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio:

Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

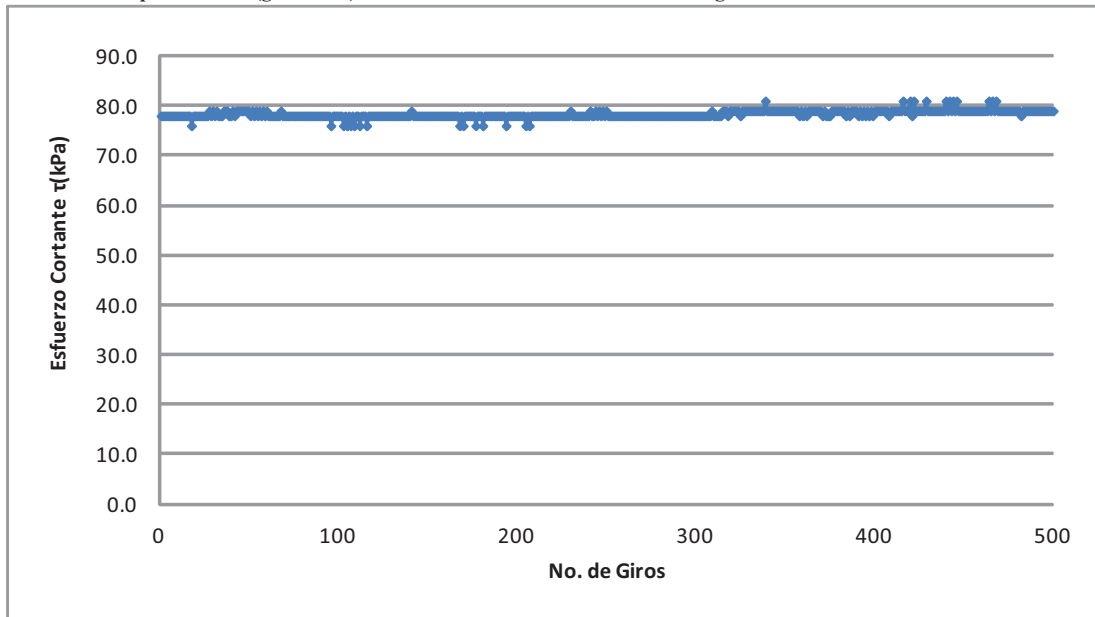
Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

Datos del espécimen

Molde No	<u>22</u>	Identificación espécimen:	<u>muestra 032</u>	Ensayo No:	<u>32</u>
Diámetro del molde:	<u>0.998</u> cm	Altura espécimen:	<u>16.506</u>		
Peso volumétrico seco (γ_d)	<u>13.47</u> kN/m ³	Peso muestra (g)	<u>2297.00</u>	Humedad (w)	<u>29.7</u>

Características de la Compactación

Presión de confinamiento (kPa) =	<u>200</u>	Ángulo de giro (grados) =	<u>1.25</u>
Velocidad de aplicación de (giros/min) =	<u>30</u>	Número de giros =	<u>500</u>



Observaciones:

La muestra fue preparada con un contenido de humedad $w=31\%$

Realizó: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Cálculo: Miguel Angel Reyes Rodriguez

Revisó: Dra. Natalia Pérez García
Investigadora del área de Geomateriales

ANEXO D

RESULTADOS DE LOS ENSAYES A COMPRESIÓN SIMPLE

MUESTRAS COMPACTADAS EN EL COMPACTADOR GIRATORIO



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E007

Fecha: 20120208

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

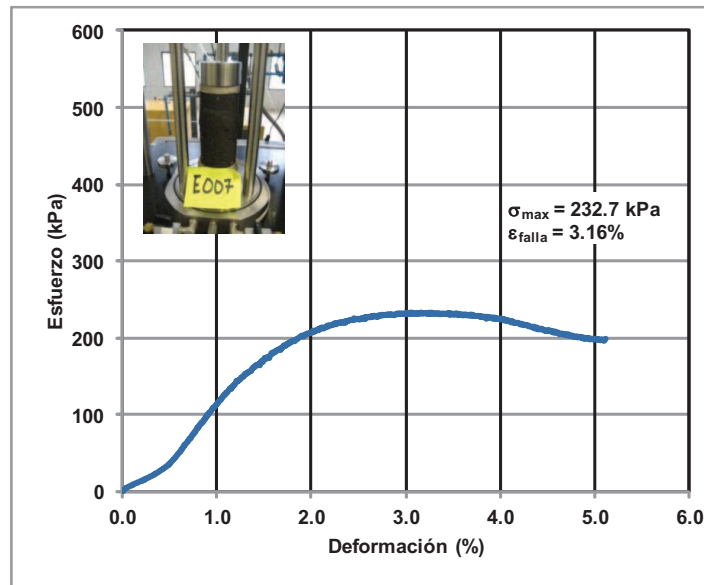
Nombre del proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u>1</u>	Diámetro (cm):	<u>7.01</u>	w (%):	<u>28.96</u>
No. de capas:	<u>8</u>	Altura (cm):	<u>14.34</u>	γ_m (kN/m ³):	<u>17.10</u>
No. de golpes por capa:	<u>No aplica</u>	Masa muestra (g):	<u>965.31</u>	γ_d (kN/m ³):	<u>13.26</u>



OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 29%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez Garcia

Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandilla, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E008

Fecha: 20120208

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

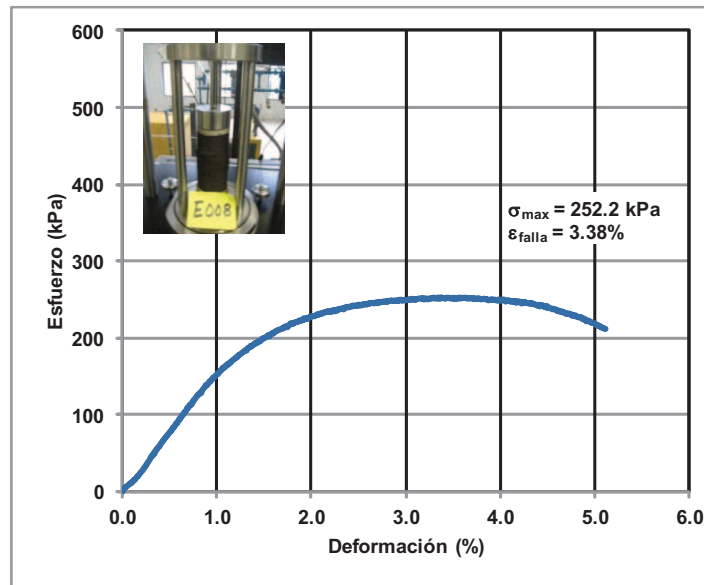
Nombre del proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u>1</u>	Diámetro (cm):	<u>6.98</u>	w (%):	<u>29.22</u>
No. de capas:	<u>8</u>	Altura (cm):	<u>14.32</u>	γ_m (kN/m ³):	<u>17.13</u>
No. de golpes por capa:	<u>No aplica</u>	Masa muestra (g):	<u>957.02</u>	γ_d (kN/m ³):	<u>13.26</u>



OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 29%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez Garcia

Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandilla, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E009

Fecha: 20120208

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

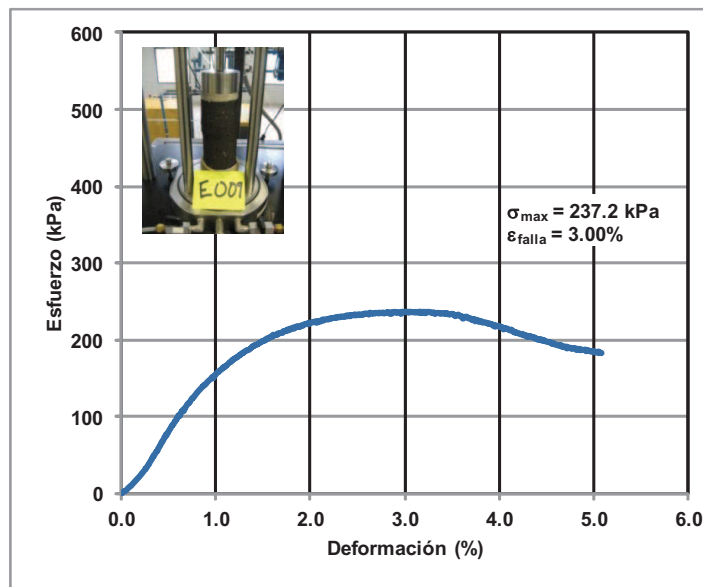
Nombre del proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u>1</u>	Diámetro (cm):	<u>6.93</u>	w (%):	<u>28.87</u>
No. de capas:	<u>8</u>	Altura (cm):	<u>14.34</u>	γ_m (kN/m ³):	<u>17.09</u>
No. de golpes por capa:	<u>No aplica</u>	Masa muestra (g):	<u>940.76</u>	γ_d (kN/m ³):	<u>13.26</u>



OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 29%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez Garcia

Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E013

Fecha: 20120213

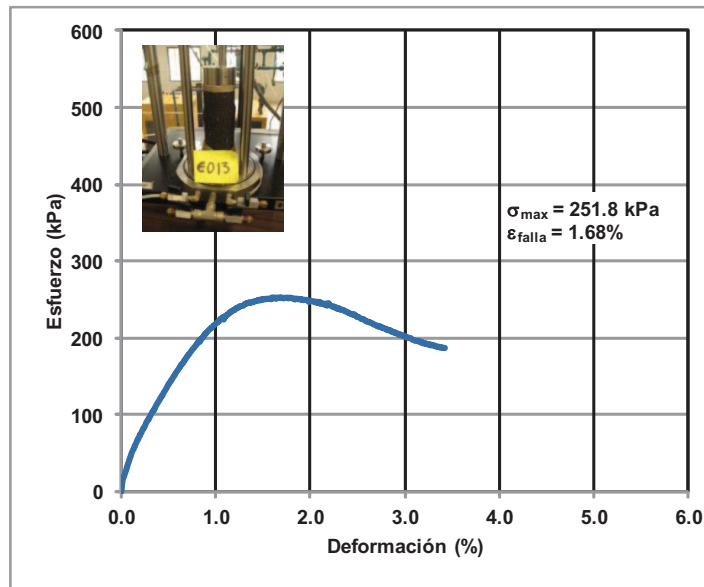
Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS			
Muestra No.:	<u> 1 </u>	Diámetro (cm):	<u> 6.97 </u>
No. de capas:	<u> 8 </u>	Altura (cm):	<u> 14.33 </u>
No. de golpes por capa:	<u> No aplica </u>	Masa muestra (g):	<u> 921.90 </u>
		w (%):	<u> 24.38 </u>
		γ_m (kN/m ³):	<u> 16.56 </u>
		γ_d (kN/m ³):	<u> 13.31 </u>



OBSERVACIONES:
 La muestra fue preparada con un contenido de agua de 25%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez Garcia

Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandilla, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E014

Fecha: 20120213

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

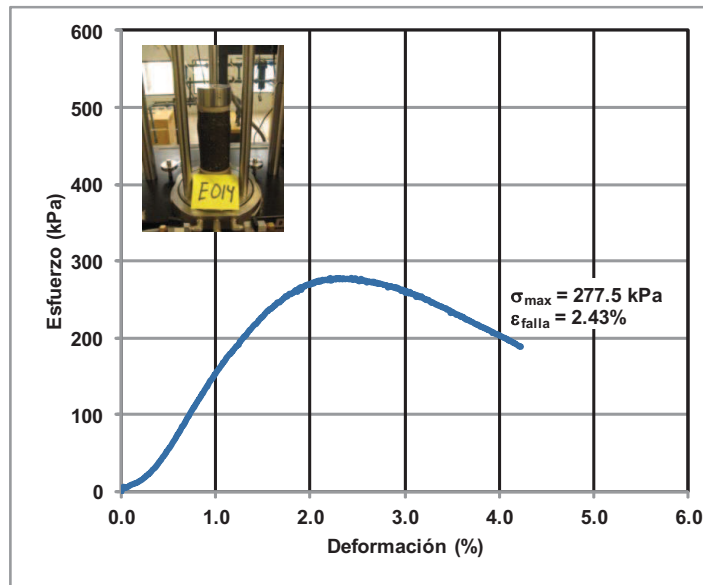
Nombre del proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u>1</u>	Diámetro (cm):	<u>6.96</u>	w (%):	<u>24.38</u>
No. de capas:	<u>8</u>	Altura (cm):	<u>14.34</u>	γ_m (kN/m ³):	<u>16.40</u>
No. de golpes por capa:	<u>No aplica</u>	Masa muestra (g):	<u>911.71</u>	γ_d (kN/m ³):	<u>13.19</u>



OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 25%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez García

Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandilla, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E015

Fecha: 20120213

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

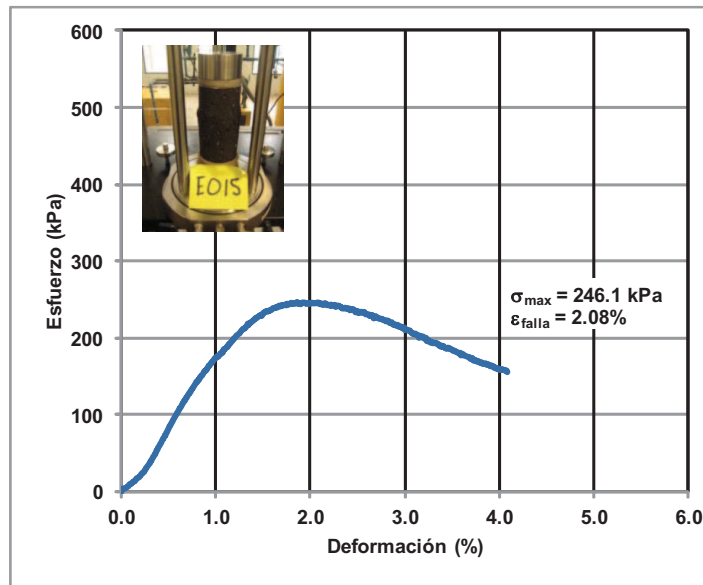
Nombre del proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u>1</u>	Diámetro (cm):	<u>6.99</u>	w (%):	<u>24.33</u>
No. de capas:	<u>8</u>	Altura (cm):	<u>14.32</u>	γ_m (kN/m ³):	<u>16.45</u>
No. de golpes por capa:	<u>No aplica</u>	Masa muestra (g):	<u>921.43</u>	γ_d (kN/m ³):	<u>13.23</u>



OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 25%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez Garcia

Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandilla, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E016

Fecha: 20120213

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

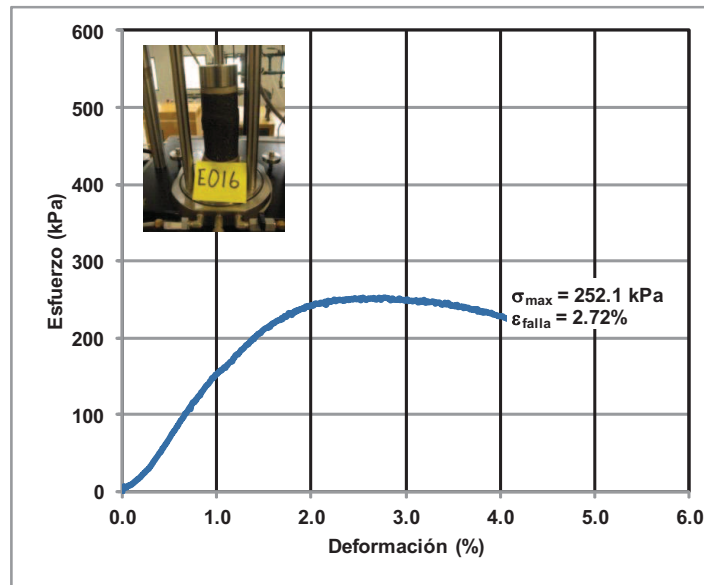
Nombre del proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u>1</u>	Diámetro (cm):	<u>6.95</u>	w (%):	<u>26.55</u>
No. de capas:	<u>8</u>	Altura (cm):	<u>14.35</u>	γ_m (kN/m ³):	<u>16.70</u>
No. de golpes por capa:	<u>No aplica</u>	Masa muestra (g):	<u>927.62</u>	γ_d (kN/m ³):	<u>13.19</u>



OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 27%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez Garcia

Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandilla, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E017

Fecha: 20120213

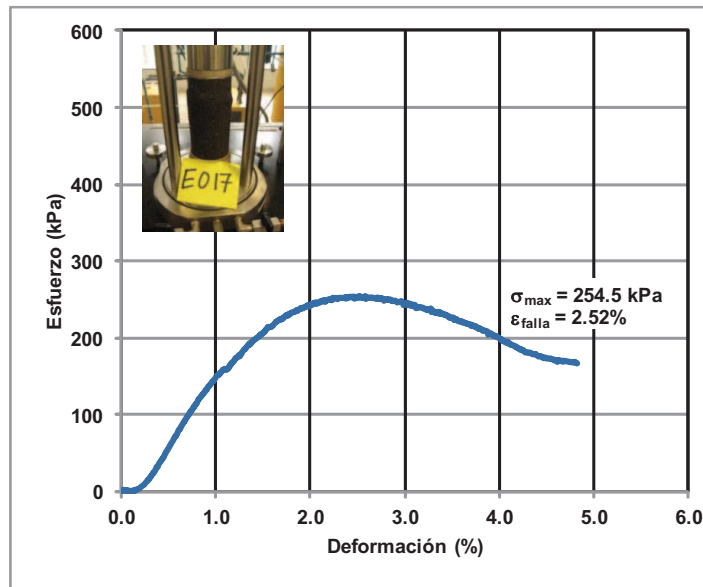
Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS					
Muestra No.:	<u> 1 </u>	Diámetro (cm):	<u> 6.95 </u>	w (%):	<u> 26.15 </u>
No. de capas:	<u> 8 </u>	Altura (cm):	<u> 14.35 </u>	γ_m (kN/m ³):	<u> 16.64 </u>
No. de golpes por capa:	<u> No aplica </u>	Masa muestra (g):	<u> 922.85 </u>	γ_d (kN/m ³):	<u> 13.19 </u>



OBSERVACIONES:
 La muestra fue preparada con un contenido de agua de 27%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez Garcia

Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandilla, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E018

Fecha: 20120213

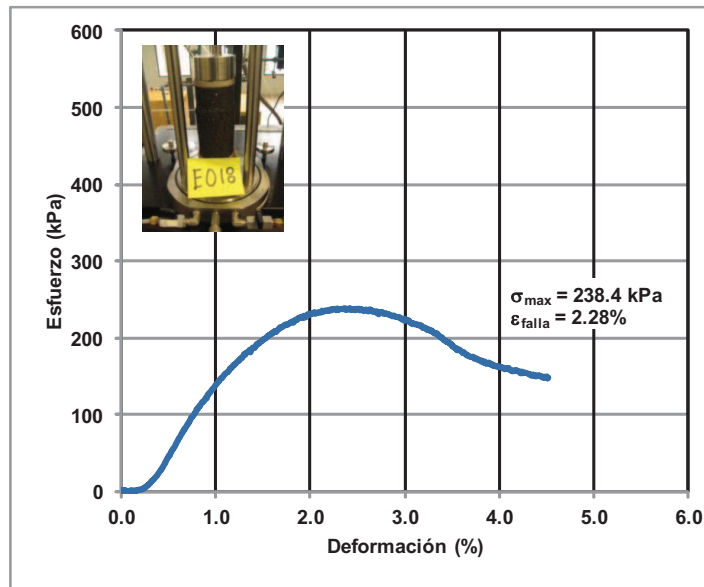
Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS			
Muestra No.:	<u> 1 </u>	Diámetro (cm):	<u> 6.99 </u>
No. de capas:	<u> 8 </u>	Altura (cm):	<u> 14.30 </u>
No. de golpes por capa:	<u> No aplica </u>	Masa muestra (g):	<u> 927.98 </u>
		w (%):	<u> 26.39 </u>
		γ_m (kN/m ³):	<u> 16.61 </u>
		γ_d (kN/m ³):	<u> 13.14 </u>



OBSERVACIONES:
 La muestra fue preparada con un contenido de agua de 27%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez Garcia

Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E035-2

Fecha: 20120222

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

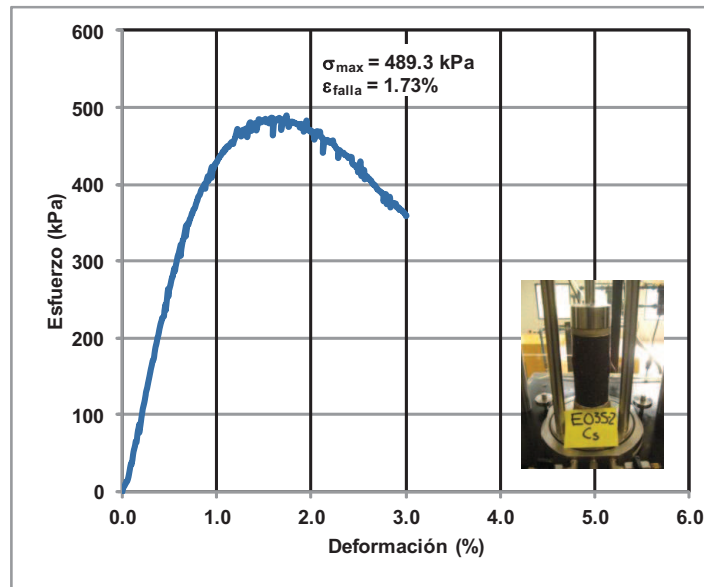
Nombre del proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u>1</u>	Diámetro (cm):	<u>6.96</u>	w (%):	<u>23.98</u>
No. de capas:	<u>8</u>	Altura (cm):	<u>14.36</u>	γ_m (kN/m ³):	<u>17.41</u>
No. de golpes por capa:	<u>No aplica</u>	Masa muestra (g):	<u>969.24</u>	γ_d (kN/m ³):	<u>14.04</u>



OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 24%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez Garcia

Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandilla, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E036-2

Fecha: 20120222

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

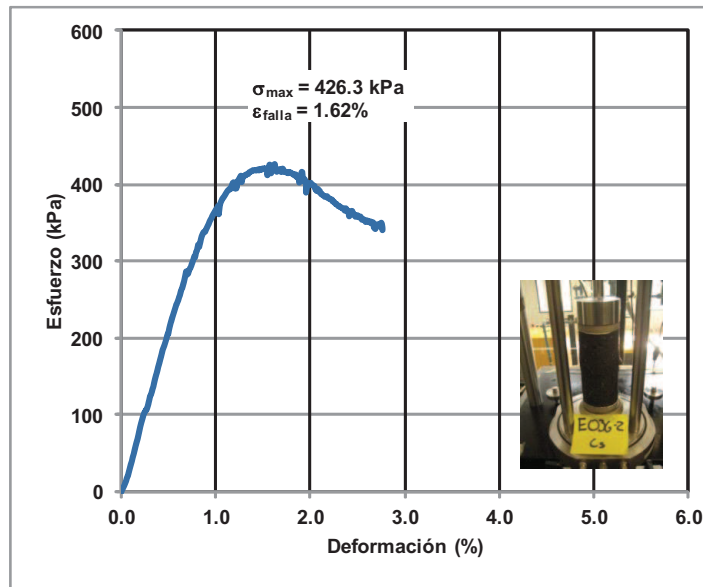
Nombre del proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u>1</u>	Diámetro (cm):	<u>6.97</u>	w (%):	<u>23.65</u>
No. de capas:	<u>8</u>	Altura (cm):	<u>14.34</u>	γ_m (kN/m ³):	<u>17.24</u>
No. de golpes por capa:	<u>No aplica</u>	Masa muestra (g):	<u>960.21</u>	γ_d (kN/m ³):	<u>13.95</u>



OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 24%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez Garcia

Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandilla, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E037-2

Fecha: 20120222

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

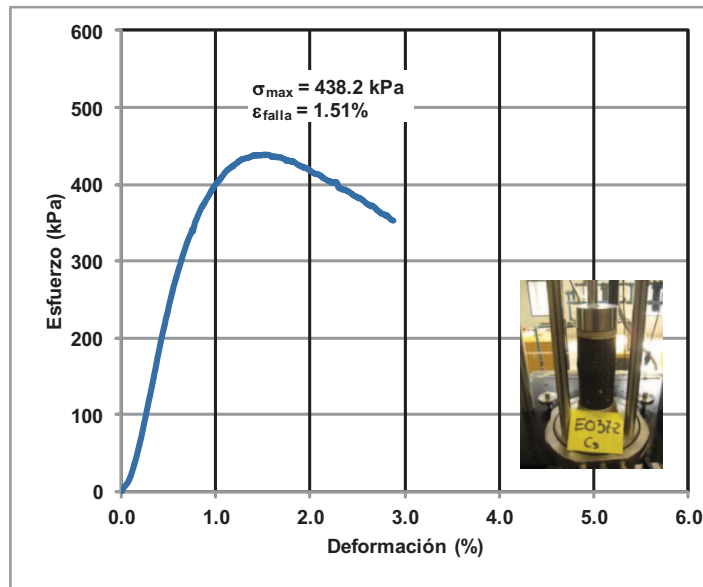
Nombre del proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u>1</u>	Diámetro (cm):	<u>6.98</u>	w (%):	<u>23.72</u>
No. de capas:	<u>8</u>	Altura (cm):	<u>14.34</u>	γ_m (kN/m ³):	<u>17.33</u>
No. de golpes por capa:	<u>No aplica</u>	Masa muestra (g):	<u>968.35</u>	γ_d (kN/m ³):	<u>14.00</u>



OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 24%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez Garcia

Investigadora del área de Geomateriales

Folio No.: E038-2

Fecha: 20120222

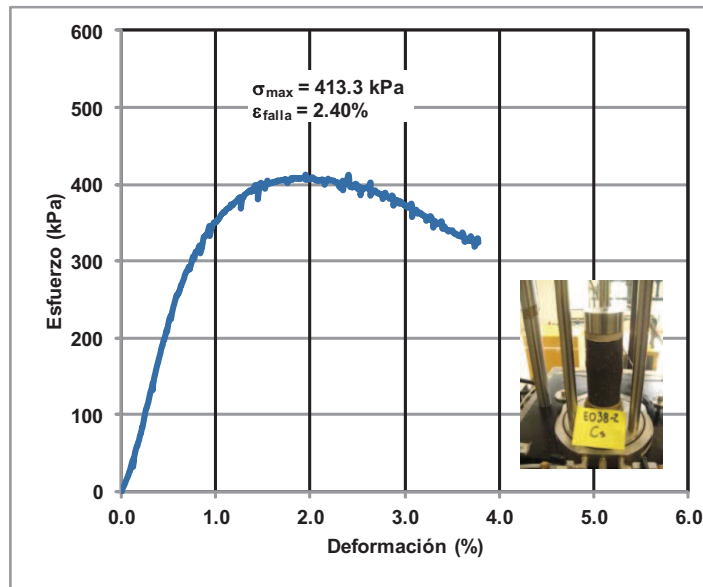
Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS			
Muestra No.:	<u> 1 </u>	Diámetro (cm):	<u> 6.97 </u>
No. de capas:	<u> 8 </u>	Altura (cm):	<u> 14.34 </u>
No. de golpes por capa:	<u> No aplica </u>	Masa muestra (g):	<u> 978.90 </u>
		w (%):	<u> 25.65 </u>
		γ_m (kN/m ³):	<u> 17.58 </u>
		γ_d (kN/m ³):	<u> 13.99 </u>



OBSERVACIONES:
 La muestra fue preparada con un contenido de agua de 26%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesisista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez Garcia

Investigadora del área de Geomateriales

Folio No.: E039-2

Fecha: 20120222

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

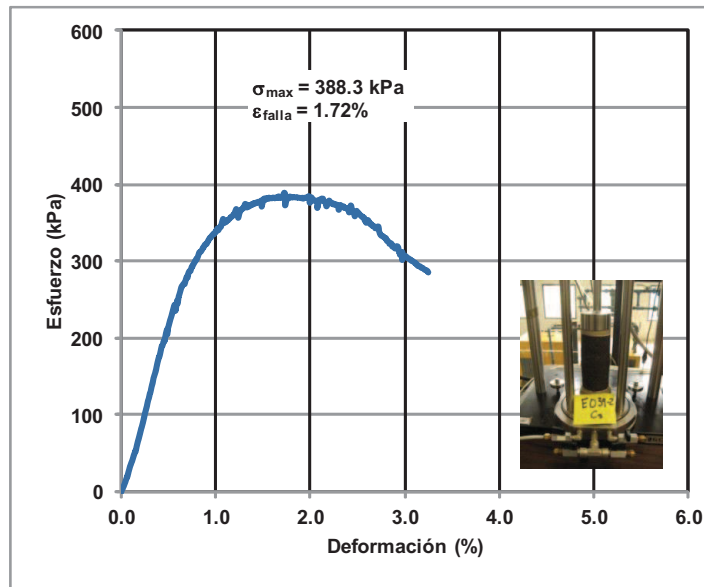
Nombre del proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u> 1 </u>	Diámetro (cm):	<u> 6.98 </u>	w (%):	<u> 25.77 </u>
No. de capas:	<u> 8 </u>	Altura (cm):	<u> 14.36 </u>	γ_m (kN/m ³):	<u> 17.44 </u>
No. de golpes por capa:	<u> No aplica </u>	Masa muestra (g):	<u> 976.30 </u>	γ_d (kN/m ³):	<u> 13.86 </u>



OBSERVACIONES:
 La muestra fue preparada con un contenido de agua de 26%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesisista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez Garcia

Investigadora del área de Geomateriales



**INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS**

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandilla, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E040-2

Fecha: 20120222

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

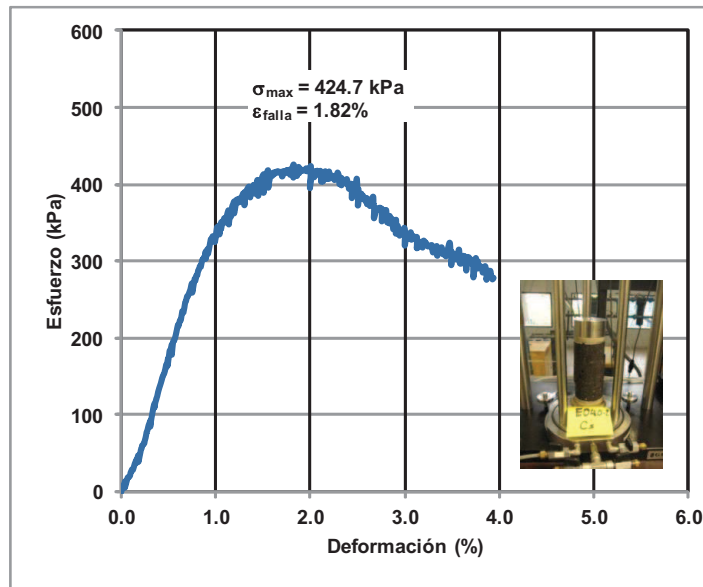
Nombre del proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	1	Diámetro (cm):	6.93	w (%):	25.87
No. de capas:	8	Altura (cm):	14.37	γ_m (kN/m ³):	17.60
No. de golpes por capa:	No aplica	Masa muestra (g):	971.37	γ_d (kN/m ³):	13.98



OBSERVACIONES:
La muestra fue preparada con un contenido de agua de 26%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez Garcia

Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E047-2

Fecha: 20120228

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

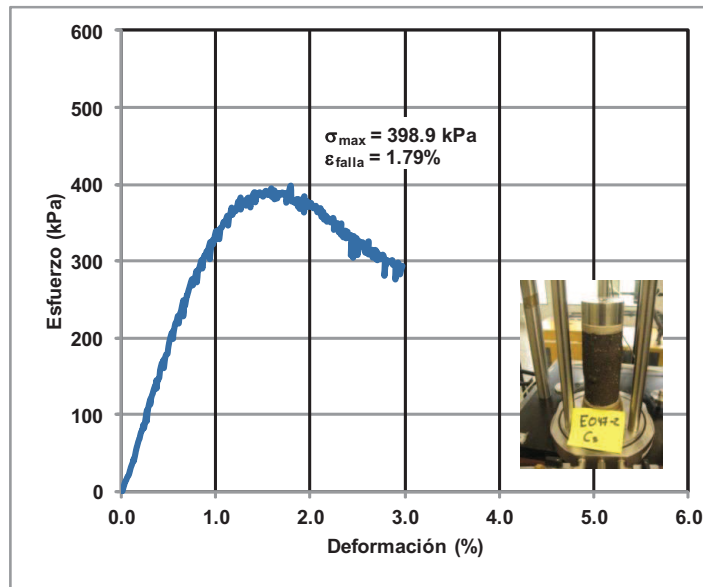
Nombre del proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u>1</u>	Diámetro (cm):	<u>6.97</u>	w (%):	<u>21.67</u>
No. de capas:	<u>8</u>	Altura (cm):	<u>14.39</u>	γ_m (kN/m ³):	<u>16.60</u>
No. de golpes por capa:	<u>No aplica</u>	Masa muestra (g):	<u>928.75</u>	γ_d (kN/m ³):	<u>13.65</u>



OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 22%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez Garcia

Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E048-2

Fecha: 20120228

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

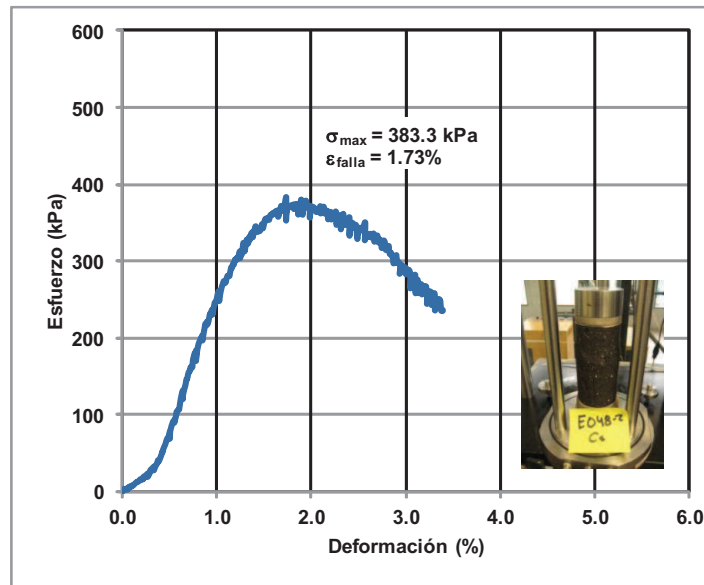
Nombre del proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u>1</u>	Diámetro (cm):	<u>6.98</u>	w (%):	<u>21.90</u>
No. de capas:	<u>8</u>	Altura (cm):	<u>14.39</u>	γ_m (kN/m ³):	<u>16.40</u>
No. de golpes por capa:	<u>No aplica</u>	Masa muestra (g):	<u>919.38</u>	γ_d (kN/m ³):	<u>13.46</u>



OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 22%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez Garcia

Investigadora del área de Geomateriales

Folio No.: E049-2

Fecha: 20120228

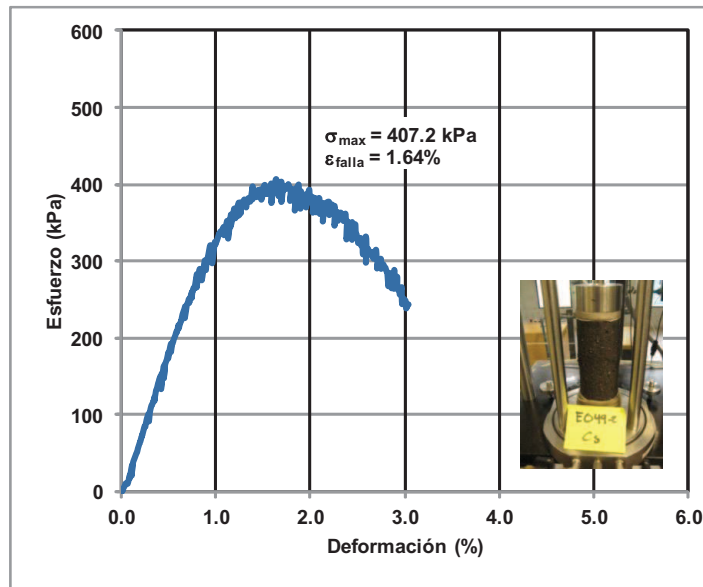
Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS			
Muestra No.:	<u> 1 </u>	Diámetro (cm):	<u> 6.98 </u>
No. de capas:	<u> 8 </u>	Altura (cm):	<u> 14.36 </u>
No. de golpes por capa:	<u> No aplica </u>	Masa muestra (g):	<u> 931.08 </u>
		w (%):	<u> 22.06 </u>
		γ_m (kN/m ³):	<u> 16.62 </u>
		γ_d (kN/m ³):	<u> 13.61 </u>



OBSERVACIONES:
 La muestra fue preparada con un contenido de agua de 22%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesisista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez Garcia

Investigadora del área de Geomateriales

MUESTRAS COMPACTADAS POR IMPACTOS



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E055

Fecha: 20120307

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

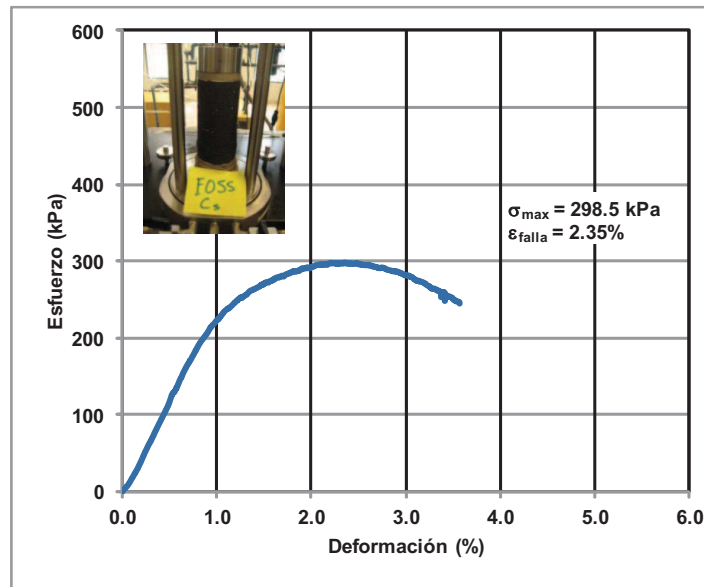
Nombre del proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u>1</u>	Diámetro (cm):	<u>7.10</u>	w (%):	<u>25.08</u>
No. de capas:	<u>8</u>	Altura (cm):	<u>14.38</u>	γ_m (kN/m ³):	<u>16.52</u>
No. de golpes por capa:	<u>No aplica</u>	Masa muestra (g):	<u>959.55</u>	γ_d (kN/m ³):	<u>13.21</u>



OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 25%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez Garcia

Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E056

Fecha: 20120307

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

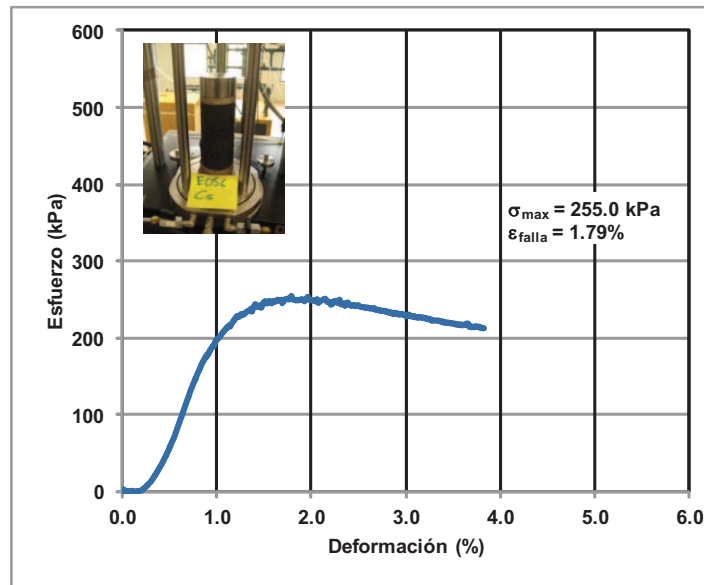
Nombre del proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u>1</u>	Diámetro (cm):	<u>7.11</u>	w (%):	<u>25.32</u>
No. de capas:	<u>8</u>	Altura (cm):	<u>14.36</u>	γ_m (kN/m ³):	<u>16.62</u>
No. de golpes por capa:	<u>No aplica</u>	Masa muestra (g):	<u>965.27</u>	γ_d (kN/m ³):	<u>13.27</u>



OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 25%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez Garcia

Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E057

Fecha: 20120307

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

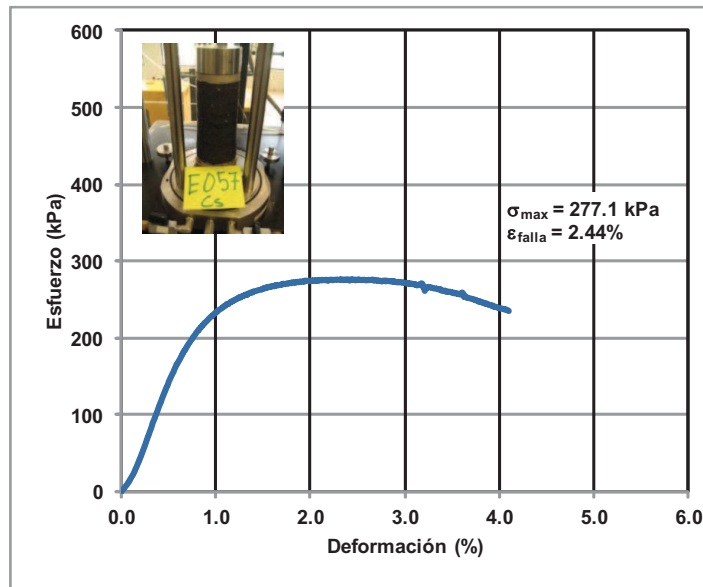
Nombre del proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u>1</u>	Diámetro (cm):	<u>7.12</u>	w (%):	<u>25.01</u>
No. de capas:	<u>8</u>	Altura (cm):	<u>14.35</u>	γ_m (kN/m ³):	<u>16.54</u>
No. de golpes por capa:	<u>No aplica</u>	Masa muestra (g):	<u>963.19</u>	γ_d (kN/m ³):	<u>13.23</u>



OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 25%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez Garcia

Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E064

Fecha: 20120308

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

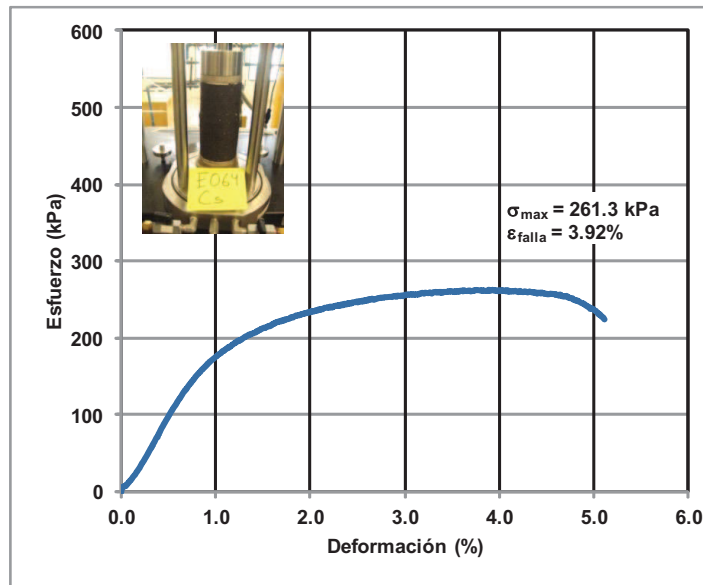
Nombre del proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u>1</u>	Diámetro (cm):	<u>7.11</u>	w (%):	<u>28.57</u>
No. de capas:	<u>8</u>	Altura (cm):	<u>14.35</u>	γ_m (kN/m ³):	<u>17.13</u>
No. de golpes por capa:	<u>No aplica</u>	Masa muestra (g):	<u>994.65</u>	γ_d (kN/m ³):	<u>13.32</u>



OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 29%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez Garcia

Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandilla, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E065

Fecha: 20120308

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

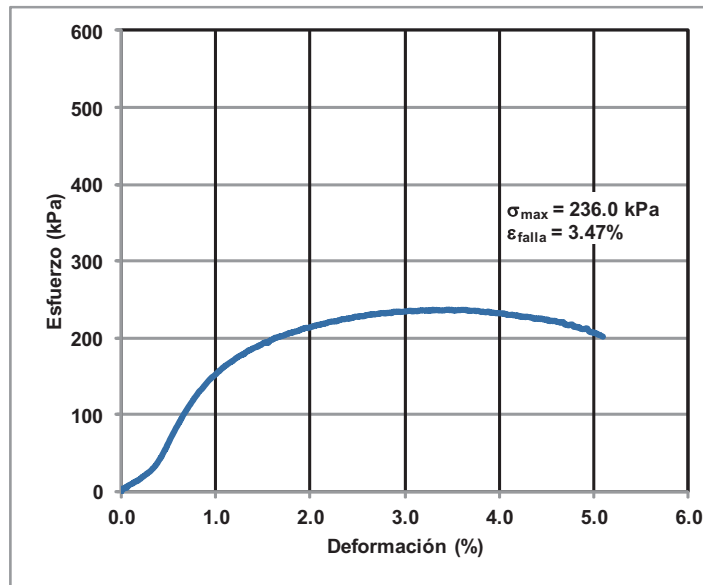
Nombre del proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u>1</u>	Diámetro (cm):	<u>7.09</u>	w (%):	<u>28.67</u>
No. de capas:	<u>8</u>	Altura (cm):	<u>14.36</u>	γ_m (kN/m ³):	<u>17.19</u>
No. de golpes por capa:	<u>No aplica</u>	Masa muestra (g):	<u>992.01</u>	γ_d (kN/m ³):	<u>13.36</u>



OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 29%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez Garcia

Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E066

Fecha: 20120308

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

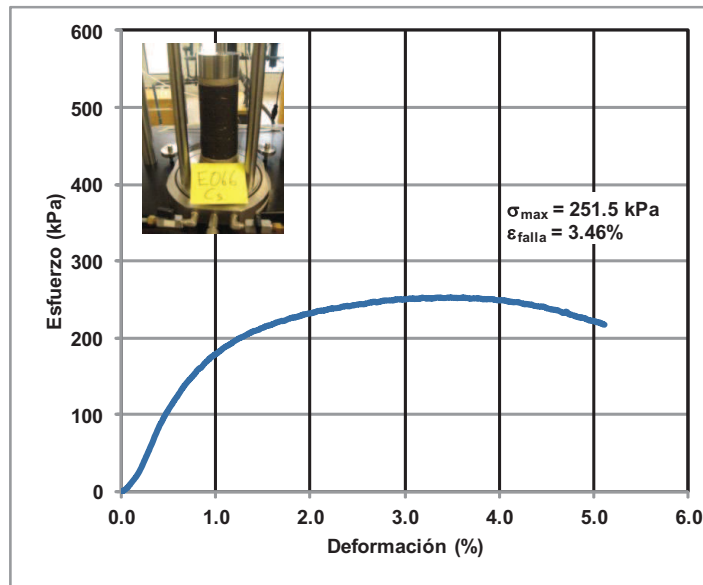
Nombre del proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u>1</u>	Diámetro (cm):	<u>7.12</u>	w (%):	<u>28.45</u>
No. de capas:	<u>8</u>	Altura (cm):	<u>14.35</u>	γ_m (kN/m ³):	<u>17.07</u>
No. de golpes por capa:	<u>No aplica</u>	Masa muestra (g):	<u>993.97</u>	γ_d (kN/m ³):	<u>13.29</u>



OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 29%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez Garcia

Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E067

Fecha: 20120309

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

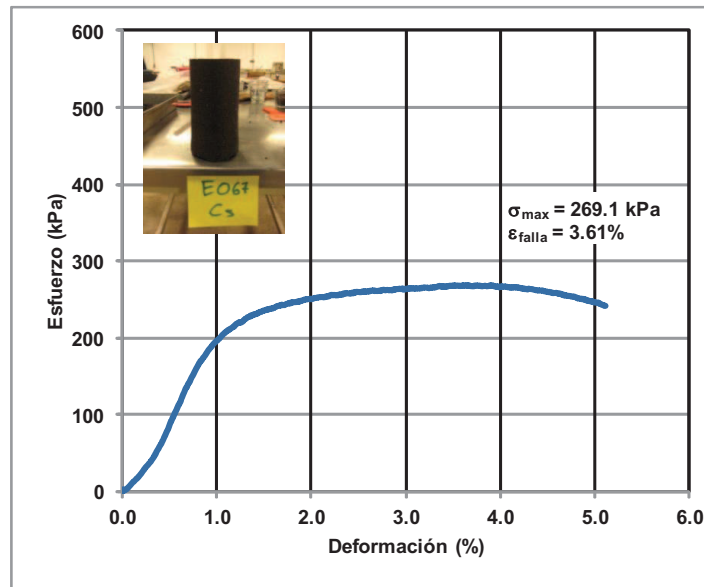
Nombre del proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u>1</u>	Diámetro (cm):	<u>7.09</u>	w (%):	<u>26.60</u>
No. de capas:	<u>8</u>	Altura (cm):	<u>14.35</u>	γ_m (kN/m ³):	<u>17.05</u>
No. de golpes por capa:	<u>No aplica</u>	Masa muestra (g):	<u>984.68</u>	γ_d (kN/m ³):	<u>13.46</u>



OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 27%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez Garcia

Investigadora del área de Geomateriales



**INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS**

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E068

Fecha: 20120309

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

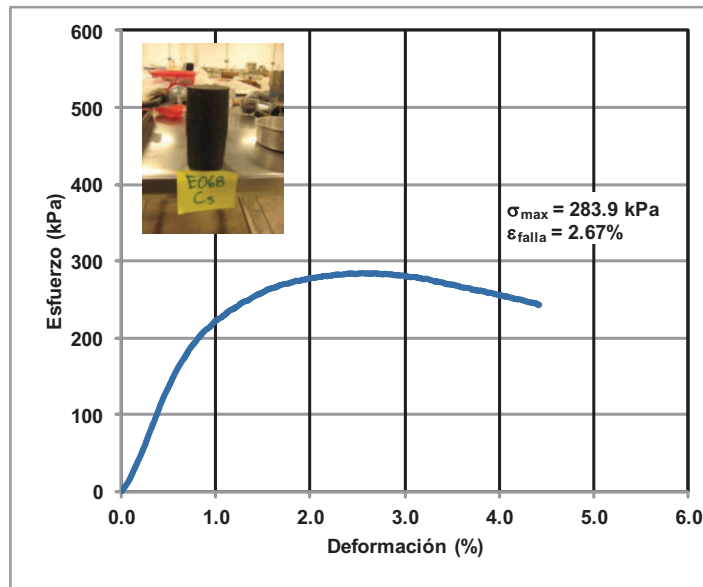
Nombre del proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u>1</u>	Diámetro (cm):	<u>7.11</u>	w (%):	<u>26.81</u>
No. de capas:	<u>8</u>	Altura (cm):	<u>14.36</u>	γ_m (kN/m ³):	<u>17.00</u>
No. de golpes por capa:	<u>No aplica</u>	Masa muestra (g):	<u>987.52</u>	γ_d (kN/m ³):	<u>13.41</u>



OBSERVACIONES:
La muestra fue preparada con un contenido de agua de 27%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez Garcia

Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandilla, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E069

Fecha: 20120309

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

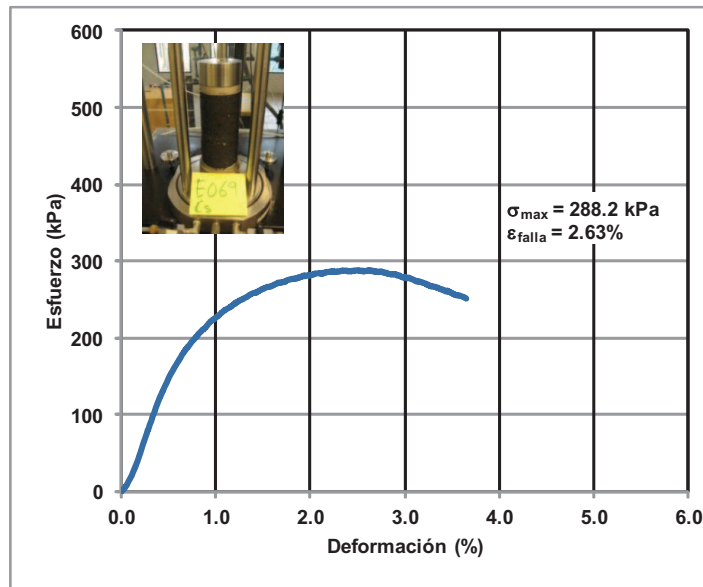
Nombre del proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u>1</u>	Diámetro (cm):	<u>7.13</u>	w (%):	<u>26.63</u>
No. de capas:	<u>8</u>	Altura (cm):	<u>14.38</u>	γ_m (kN/m ³):	<u>16.89</u>
No. de golpes por capa:	<u>No aplica</u>	Masa muestra (g):	<u>988.46</u>	γ_d (kN/m ³):	<u>13.34</u>



OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 27%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez Garcia

Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandilla, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E095-2

Fecha: 20120328

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

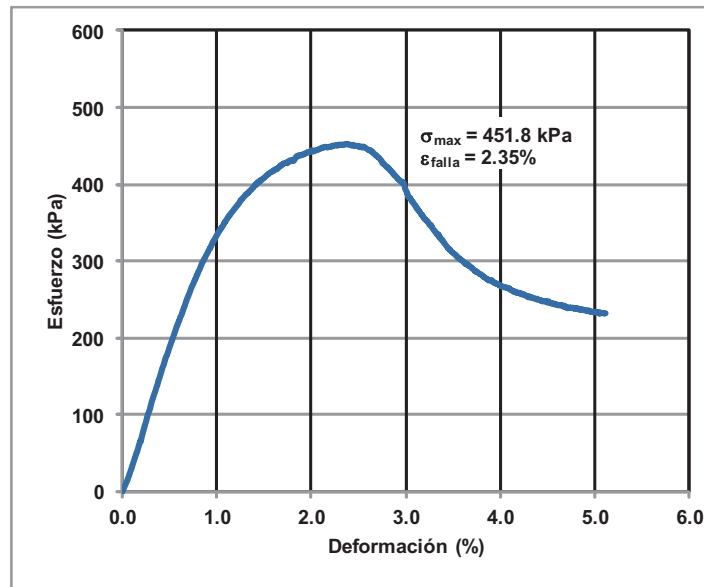
Nombre del proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u>1</u>	Diámetro (cm):	<u>7.12</u>	w (%):	<u>21.78</u>
No. de capas:	<u>8</u>	Altura (cm):	<u>14.36</u>	γ_m (kN/m ³):	<u>16.61</u>
No. de golpes por capa:	<u>No aplica</u>	Masa muestra (g):	<u>967.28</u>	γ_d (kN/m ³):	<u>13.64</u>



OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 22%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez Garcia

Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandilla, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E096-2

Fecha: 20120328

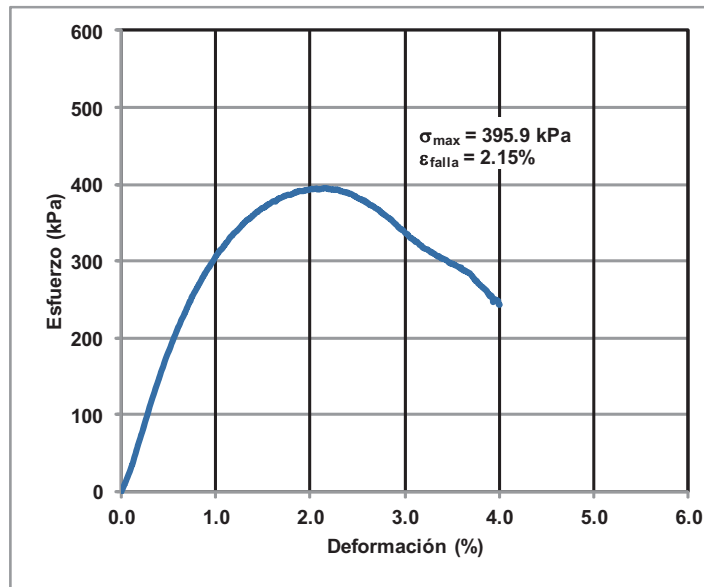
Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS			
Muestra No.:	<u> 1 </u>	Diámetro (cm):	<u> 7.11 </u>
No. de capas:	<u> 8 </u>	Altura (cm):	<u> 14.36 </u>
No. de golpes por capa:	<u> No aplica </u>	Masa muestra (g):	<u> 961.71 </u>
		w (%):	<u> 21.53 </u>
		γ_m (kN/m ³):	<u> 16.56 </u>
		γ_d (kN/m ³):	<u> 13.62 </u>



OBSERVACIONES:
 La muestra fue preparada con un contenido de agua de 22%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesisista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez Garcia

Investigadora del área de Geomateriales



**INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS**

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandilla, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E097-2

Fecha: 20120328

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

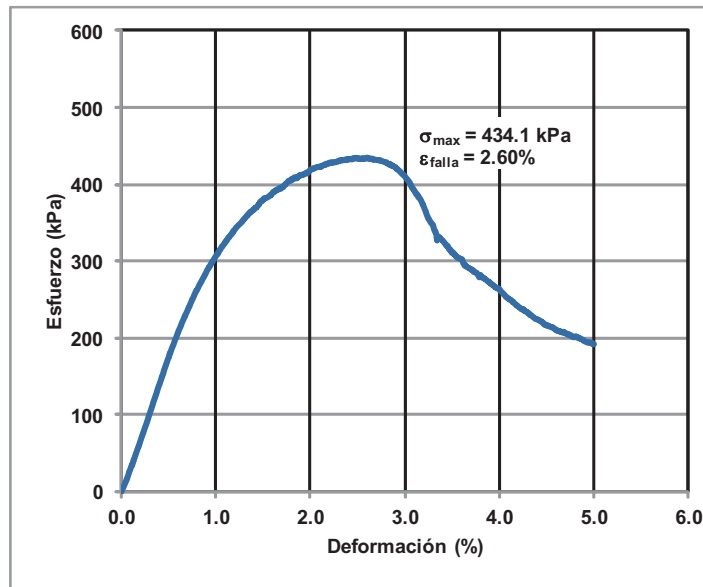
Nombre del proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u>1</u>	Diámetro (cm):	<u>7.11</u>	w (%):	<u>21.71</u>
No. de capas:	<u>8</u>	Altura (cm):	<u>14.38</u>	γ_m (kN/m ³):	<u>16.46</u>
No. de golpes por capa:	<u>No aplica</u>	Masa muestra (g):	<u>958.55</u>	γ_d (kN/m ³):	<u>13.52</u>



OBSERVACIONES:
La muestra fue preparada con un contenido de agua de 22%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez Garcia

Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E098-2

Fecha: 20120328

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

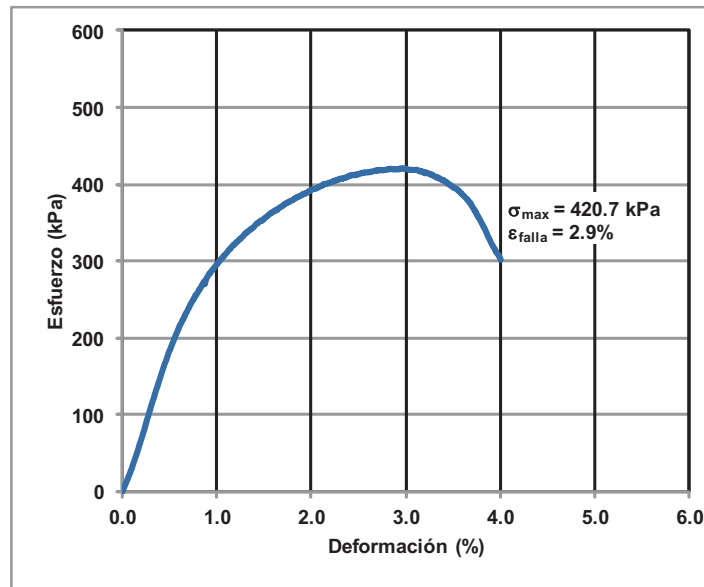
Nombre del proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u>1</u>	Diámetro (cm):	<u>7.12</u>	w (%):	<u>24.62</u>
No. de capas:	<u>8</u>	Altura (cm):	<u>14.35</u>	γ_m (kN/m ³):	<u>17.22</u>
No. de golpes por capa:	<u>No aplica</u>	Masa muestra (g):	<u>1003.35</u>	γ_d (kN/m ³):	<u>13.82</u>



OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 25%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez Garcia

Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E099-2

Fecha: 20120328

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

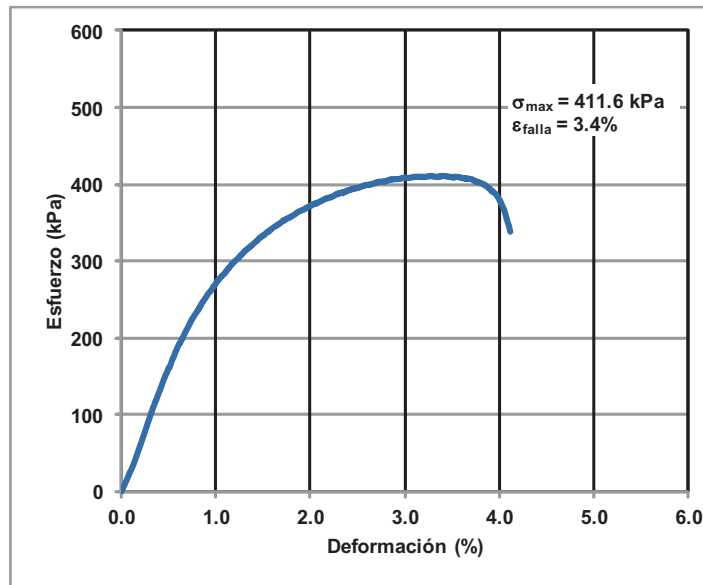
Nombre del proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u>1</u>	Diámetro (cm):	<u>7.11</u>	w (%):	<u>24.59</u>
No. de capas:	<u>8</u>	Altura (cm):	<u>14.35</u>	γ_m (kN/m ³):	<u>17.17</u>
No. de golpes por capa:	<u>No aplica</u>	Masa muestra (g):	<u>997.19</u>	γ_d (kN/m ³):	<u>13.78</u>



OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 25%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez Garcia

Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandilla, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E100-2

Fecha: 20120328

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

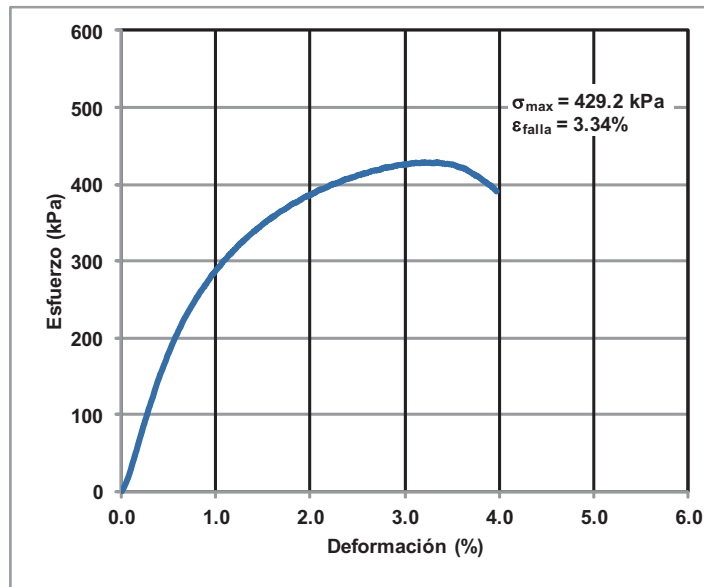
Nombre del proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u> 1 </u>	Diámetro (cm):	<u> 7.11 </u>	w (%):	<u> 24.58 </u>
No. de capas:	<u> 8 </u>	Altura (cm):	<u> 14.34 </u>	γ_m (kN/m ³):	<u> 17.22 </u>
No. de golpes por capa:	<u> No aplica </u>	Masa muestra (g):	<u> 998.00 </u>	γ_d (kN/m ³):	<u> 13.82 </u>



OBSERVACIONES:
 La muestra fue preparada con un contenido de agua de 25%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez Garcia

Investigadora del área de Geomateriales



**INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS**

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandilla, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E108-2

Fecha: 20120330

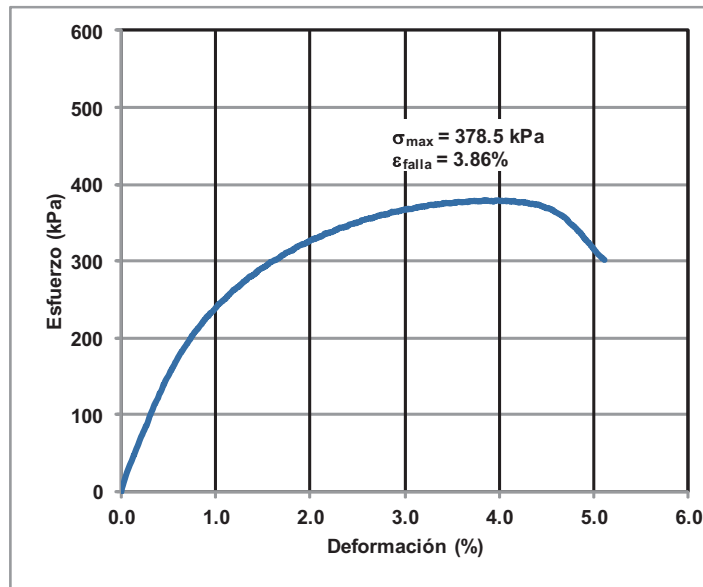
Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

Nombre del proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS			
Muestra No.:	<u> 1 </u>	Diámetro (cm):	<u> 7.09 </u>
No. de capas:	<u> 8 </u>	Altura (cm):	<u> 14.35 </u>
No. de golpes por capa:	<u> No aplica </u>	Masa muestra (g):	<u> 1014.66 </u>
		w (%):	<u> 26.38 </u>
		γ_m (kN/m ³):	<u> 17.55 </u>
		γ_d (kN/m ³):	<u> 13.88 </u>



OBSERVACIONES:
La muestra fue preparada con un contenido de agua de 26%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesisista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez Garcia

Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandilla, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E109-2

Fecha: 20120330

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

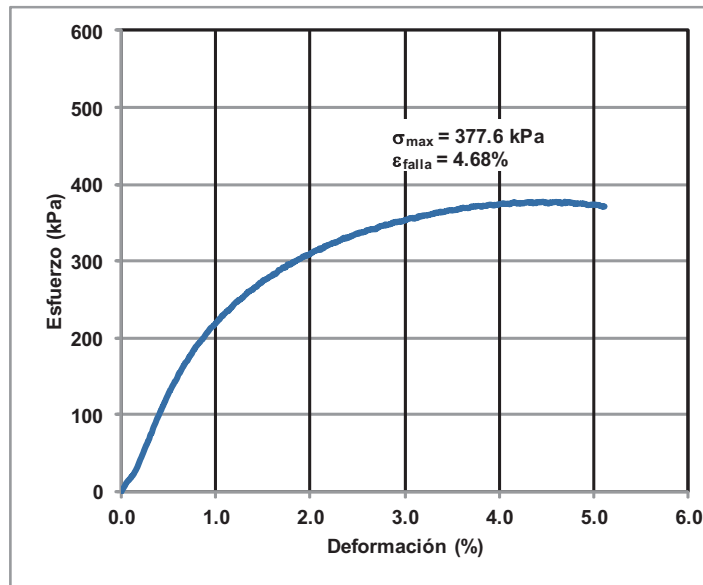
Nombre del proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u>1</u>	Diámetro (cm):	<u>7.12</u>	w (%):	<u>26.55</u>
No. de capas:	<u>8</u>	Altura (cm):	<u>14.35</u>	γ_m (kN/m ³):	<u>17.47</u>
No. de golpes por capa:	<u>No aplica</u>	Masa muestra (g):	<u>1016.24</u>	γ_d (kN/m ³):	<u>13.80</u>



OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 26%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez Garcia

Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandilla, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E110-2

Fecha: 20120330

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

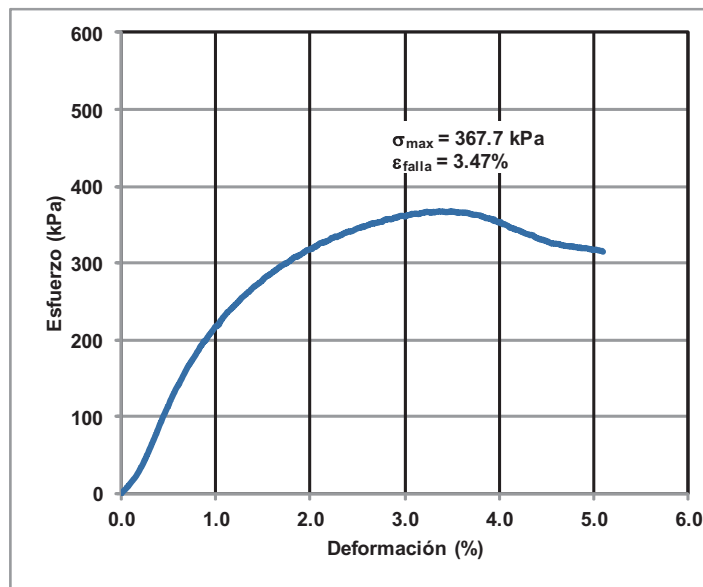
Nombre del proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u>1</u>	Diámetro (cm):	<u>7.10</u>	w (%):	<u>26.35</u>
No. de capas:	<u>8</u>	Altura (cm):	<u>14.36</u>	γ_m (kN/m ³):	<u>17.56</u>
No. de golpes por capa:	<u>No aplica</u>	Masa muestra (g):	<u>1018.71</u>	γ_d (kN/m ³):	<u>13.90</u>



OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 26%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez Garcia

Investigadora del área de Geomateriales

ANEXO E

RESULTADOS DE LOS ENSAYES DE MODULO DE RESILIENCIA

MUESTRAS COMPACTADAS EN EL COMPACTADOR GIRATORIO



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E022

Fecha: 20120215

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

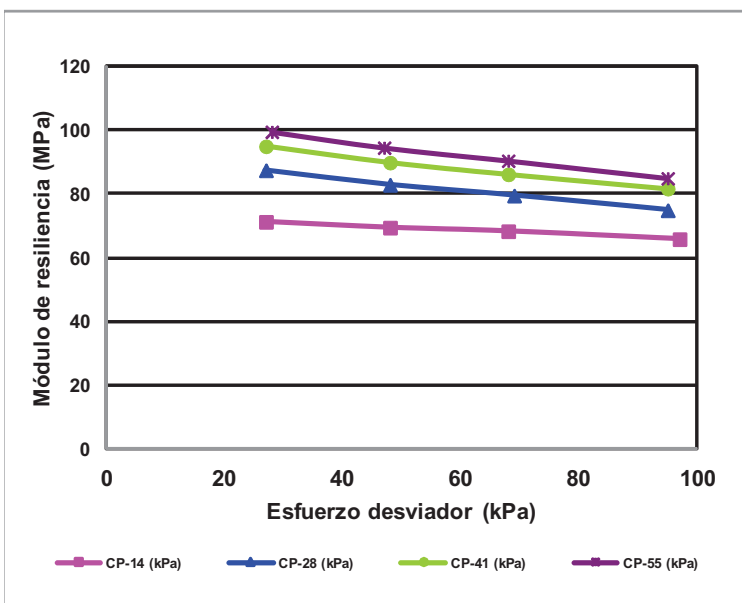
Nombre de proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u> 1 </u>	Diámetro (cm):	<u> 6.958 </u>	w (%):	<u> 25.26 </u>
No. de capas:	<u> 8 </u>	Altura (cm):	<u> 14.34 </u>	γ_m (kN/m ³):	<u> 16.46 </u>
No. de golpes por capa:	<u> No aplica </u>	Masa muestra (g):	<u> 915.09 </u>	γ_d (kN/m ³):	<u> 13.14 </u>



σ_3 (kPa)	σ_d (kPa)	θ (kPa)	M_r (MPa)
14	27	69	71
14	48	90	70
14	68	110	68
14	97	139	66
28	27	111	87
28	48	132	83
28	69	153	80
28	95	179	75
41	27	150	95
41	48	171	90
41	68	191	86
41	95	218	82
55	28	193	100
55	47	212	95
55	68	233	90
55	95	260	85

OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 25%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesisista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez García

Investigadora del área de Geomateriales





INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E023

Fecha: 20120215

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

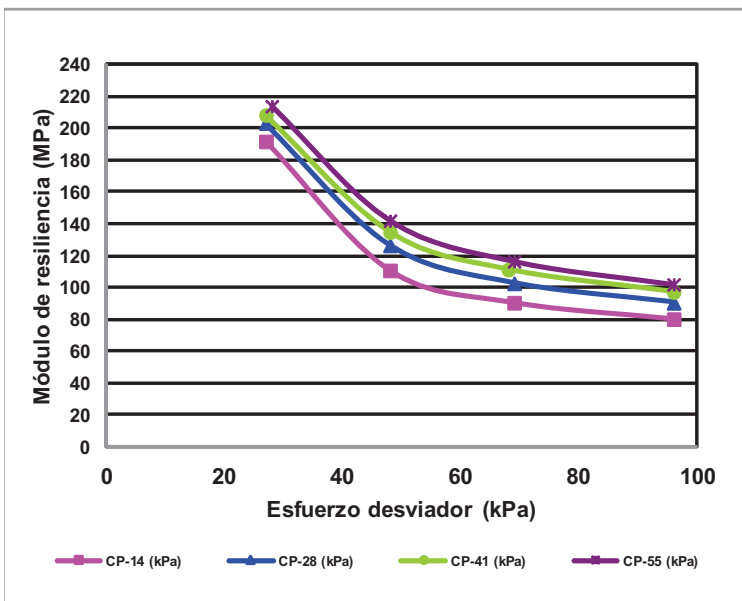
Nombre de proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u> 1 </u>	Diámetro (cm):	<u> 6.955 </u>	w (%):	<u> 25.14 </u>
No. de capas:	<u> 8 </u>	Altura (cm):	<u> 14.33 </u>	γ_m (kN/m ³):	<u> 16.59 </u>
No. de golpes por capa:	<u> No aplica </u>	Masa muestra (g):	<u> 920.4 </u>	γ_d (kN/m ³):	<u> 13.25 </u>



σ_3 (kPa)	σ_d (kPa)	θ (kPa)	M_r (MPa)
14	27	69	192
14	48	90	111
14	69	111	91
14	96	138	80
28	27	111	203
28	48	132	127
28	69	153	103
28	96	180	91
41	27	150	208
41	48	171	135
41	68	191	111
41	96	219	97
55	28	193	214
55	48	213	142
55	69	234	117
55	96	261	102

OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 25%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez García

Investigadora del área de Geomateriales





INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E024

Fecha: 20120215

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

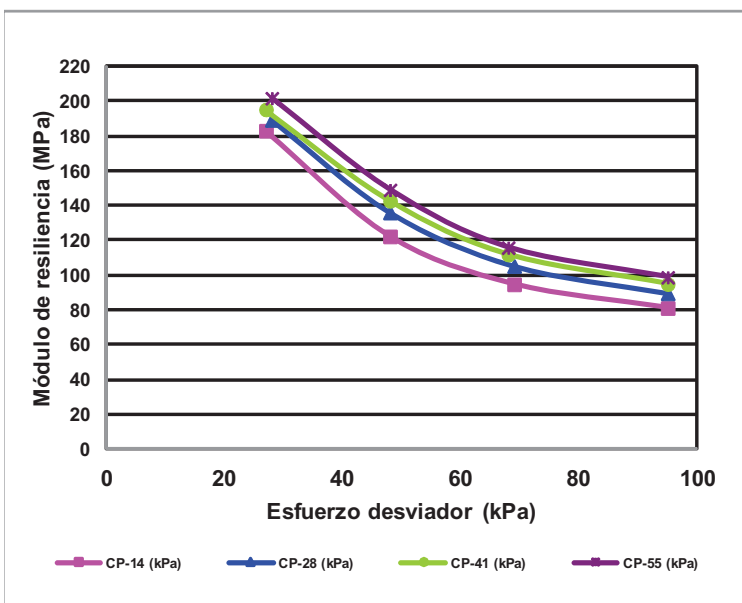
Nombre de proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u> 1 </u>	Diámetro (cm):	<u> 6.977 </u>	w (%):	<u> 25.27 </u>
No. de capas:	<u> 8 </u>	Altura (cm):	<u> 14.35 </u>	γ_m (kN/m ³):	<u> 16.51 </u>
No. de golpes por capa:	<u> No aplica </u>	Masa muestra (g):	<u> 923.71 </u>	γ_d (kN/m ³):	<u> 13.18 </u>



σ_3 (kPa)	σ_d (kPa)	θ (kPa)	M_r (MPa)
14	27	69	183
14	48	90	122
14	69	111	95
14	95	137	81
28	28	112	189
28	48	132	136
28	69	153	105
28	95	179	90
41	27	150	195
41	48	171	143
41	68	191	112
41	95	218	95
55	28	193	202
55	48	213	149
55	68	233	116
55	95	260	99

OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 25%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez García

Investigadora del área de Geomateriales





**INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS**

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E025

Fecha: 20120216

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

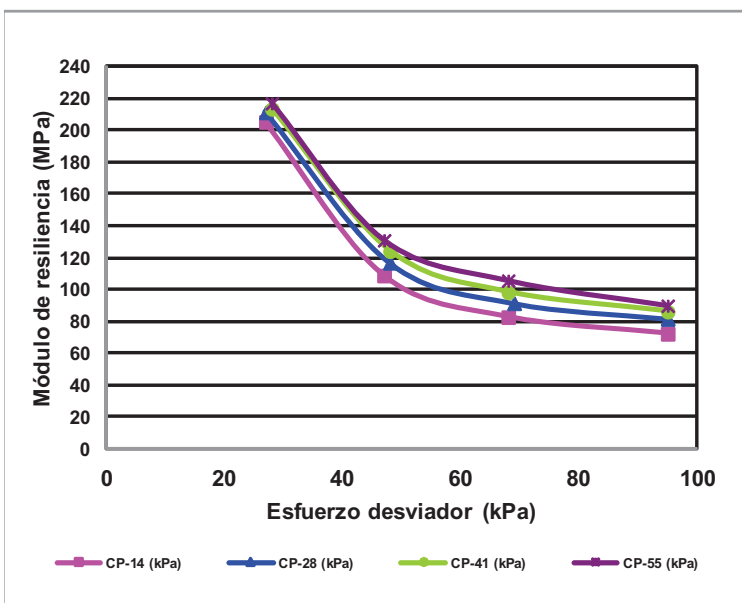
Nombre de proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u> 1 </u>	Diámetro (cm):	<u> 6.971 </u>	w (%):	<u> 29.20 </u>
No. de capas:	<u> 8 </u>	Altura (cm):	<u> 14.34 </u>	γ_m (kN/m ³):	<u> 17.12 </u>
No. de golpes por capa:	<u> No aplica </u>	Masa muestra (g):	<u> 955.14 </u>	γ_d (kN/m ³):	<u> 13.25 </u>



σ_3 (kPa)	σ_d (kPa)	θ (kPa)	M_r (MPa)
14	27	69	205
14	47	89	109
14	68	110	83
14	95	137	72
28	27	111	211
28	48	132	117
28	69	153	92
28	95	179	82
41	28	151	214
41	48	171	124
41	68	191	98
41	95	218	86
55	28	193	217
55	47	212	131
55	68	233	106
55	95	260	90

OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 29%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez García

Investigadora del área de Geomateriales





INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E026

Fecha: 20120216

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

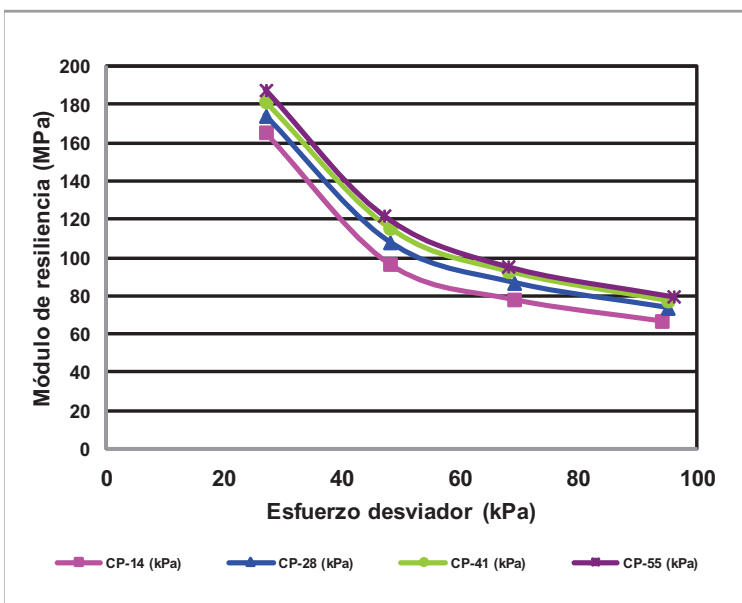
Nombre de proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u> 1 </u>	Diámetro (cm):	<u> 6.919 </u>	w (%):	<u> 29.36 </u>
No. de capas:	<u> 8 </u>	Altura (cm):	<u> 14.37 </u>	γ_m (kN/m ³):	<u> 17.02 </u>
No. de golpes por capa:	<u> No aplica </u>	Masa muestra (g):	<u> 937.42 </u>	γ_d (kN/m ³):	<u> 13.16 </u>



σ_3 (kPa)	σ_d (kPa)	θ (kPa)	M_r (MPa)
14	27	69	166
14	48	90	97
14	69	111	78
14	94	136	67
28	27	111	174
28	48	132	108
28	69	153	87
28	95	179	74
41	27	150	182
41	48	171	116
41	68	191	93
41	95	218	78
55	27	192	188
55	47	212	122
55	68	233	96
55	96	261	80

OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 29%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez García

Investigadora del área de Geomateriales





INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E027

Fecha: 20120216

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

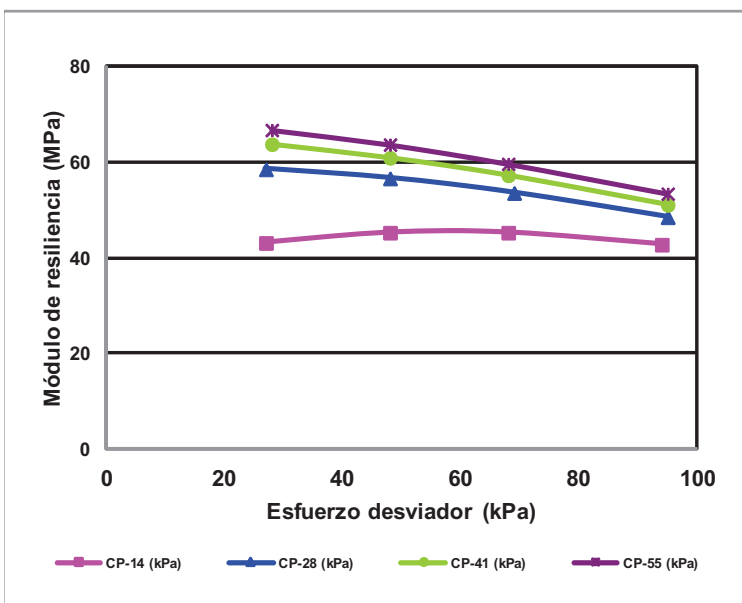
Nombre de proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u> 1 </u>	Diámetro (cm):	<u> 6.923 </u>	w (%):	<u> 29.20 </u>
No. de capas:	<u> 8 </u>	Altura (cm):	<u> 14.30 </u>	γ_m (kN/m ³):	<u> 17.20 </u>
No. de golpes por capa:	<u> No aplica </u>	Masa muestra (g):	<u> 944.01 </u>	γ_d (kN/m ³):	<u> 13.31 </u>



σ_3 (kPa)	σ_d (kPa)	θ (kPa)	M_r (MPa)
14	27	69	43
14	48	90	45
14	68	110	45
14	94	136	43
28	27	111	59
28	48	132	57
28	69	153	54
28	95	179	48
41	28	151	64
41	48	171	61
41	68	191	57
41	95	218	51
55	28	193	67
55	48	213	64
55	68	233	60
55	95	260	53

OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 29%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez García

Investigadora del área de Geomateriales





INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E031

Fecha: 20120222

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

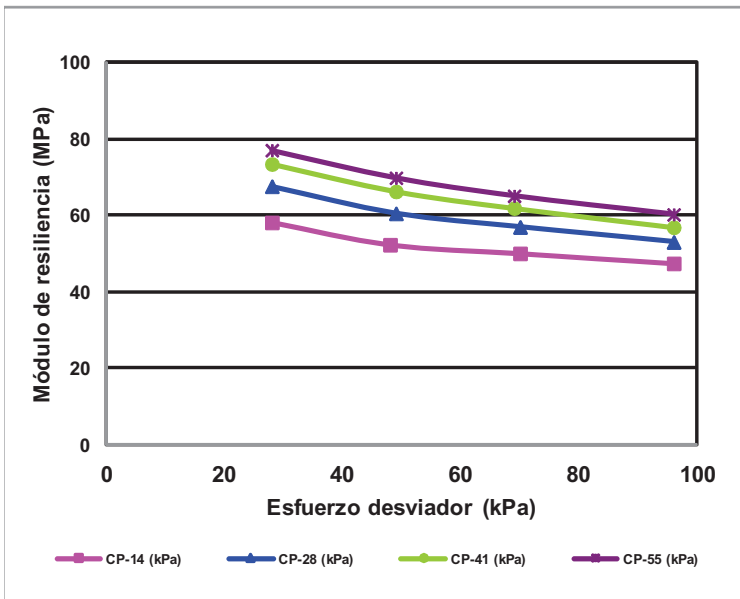
Nombre de proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u> 1 </u>	Diámetro (cm):	<u> 6.946 </u>	w (%):	<u> 27.13 </u>
No. de capas:	<u> 8 </u>	Altura (cm):	<u> 14.32 </u>	γ_m (kN/m ³):	<u> 16.84 </u>
No. de golpes por capa:	<u> No aplica </u>	Masa muestra (g):	<u> 931.65 </u>	γ_d (kN/m ³):	<u> 13.25 </u>



σ_3 (kPa)	σ_d (kPa)	θ (kPa)	M_r (MPa)
14	28	70	58
14	48	90	52
14	70	112	50
14	96	138	48
28	28	112	68
28	49	133	61
28	70	154	57
28	96	180	53
41	28	151	74
41	49	172	66
41	69	192	62
41	96	219	57
55	28	193	77
55	49	214	70
55	69	234	65
55	96	261	60

OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 27%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesisista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez García

Investigadora del área de Geomateriales





INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E032

Fecha: 20120222

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

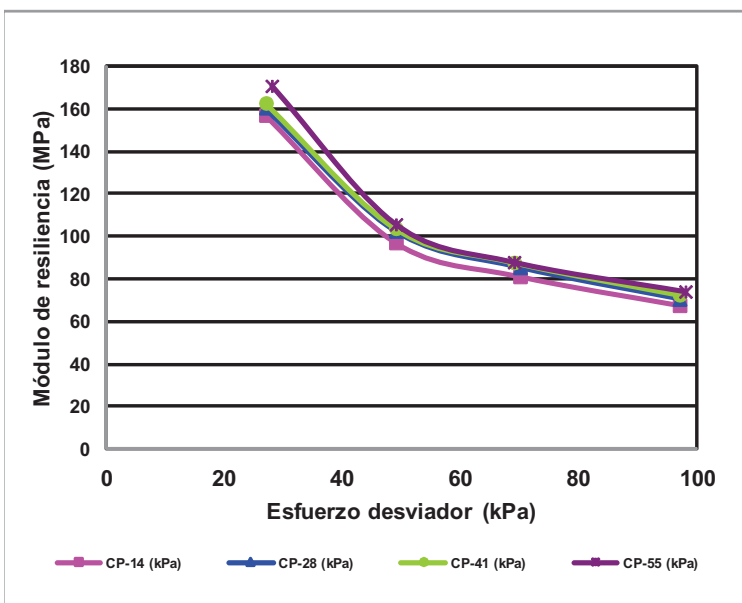
Nombre de proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u> 1 </u>	Diámetro (cm):	<u> 6.997 </u>	w (%):	<u> 27.35 </u>
No. de capas:	<u> 8 </u>	Altura (cm):	<u> 14.31 </u>	γ_m (kN/m ³):	<u> 16.75 </u>
No. de golpes por capa:	<u> No aplica </u>	Masa muestra (g):	<u> 939.2 </u>	γ_d (kN/m ³):	<u> 13.15 </u>



σ_3 (kPa)	σ_d (kPa)	θ (kPa)	M_r (MPa)
14	27	69	157
14	49	91	97
14	70	112	81
14	97	139	68
28	27	111	161
28	49	133	103
28	70	154	86
28	97	181	71
41	27	150	163
41	49	172	104
41	69	192	88
41	97	220	73
55	28	193	171
55	49	214	106
55	69	234	88
55	98	263	74

OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 27%

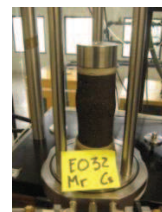
Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez García

Investigadora del área de Geomateriales





INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E033

Fecha: 20120222

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

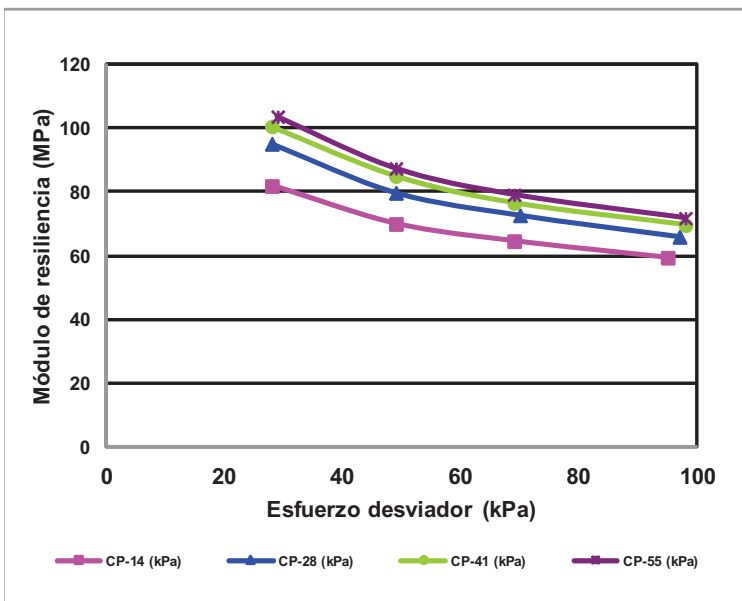
Nombre de proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u> 1 </u>	Diámetro (cm):	<u> 6.949 </u>	w (%):	<u> 27.05 </u>
No. de capas:	<u> 8 </u>	Altura (cm):	<u> 14.32 </u>	γ_m (kN/m ³):	<u> 17.06 </u>
No. de golpes por capa:	<u> No aplica </u>	Masa muestra (g):	<u> 944.54 </u>	γ_d (kN/m ³):	<u> 13.43 </u>



σ_3 (kPa)	σ_d (kPa)	θ (kPa)	M_r (MPa)
14	28	70	82
14	49	91	70
14	69	111	65
14	95	137	59
28	28	112	95
28	49	133	80
28	70	154	73
28	97	181	66
41	28	151	101
41	49	172	85
41	69	192	77
41	98	221	70
55	29	194	104
55	49	214	87
55	69	234	79
55	98	263	72

OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 27%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesisista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez García

Investigadora del área de Geomateriales





INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E041-2

Fecha: 20120222

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

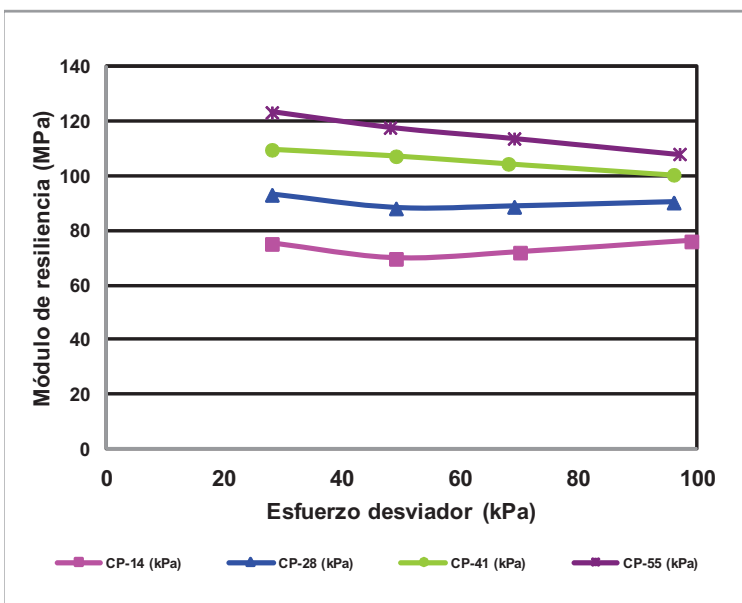
Nombre de proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u> 1 </u>	Diámetro (cm):	<u> 6.988 </u>	w (%):	<u> 23.89 </u>
No. de capas:	<u> 8 </u>	Altura (cm):	<u> 14.32 </u>	γ_m (kN/m ³):	<u> 17.29 </u>
No. de golpes por capa:	<u> No aplica </u>	Masa muestra (g):	<u> 967.99 </u>	γ_d (kN/m ³):	<u> 13.95 </u>



σ_3 (kPa)	σ_d (kPa)	θ (kPa)	M_r (MPa)
14	28	70	75
14	49	91	70
14	70	112	72
14	99	141	76
28	28	112	93
28	49	133	88
28	69	153	89
28	96	180	90
41	28	151	110
41	49	172	107
41	68	191	104
41	96	219	100
55	28	193	123
55	48	213	118
55	69	234	114
55	97	262	108

OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 24%

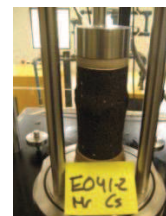
Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez García

Investigadora del área de Geomateriales





INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E042-2

Fecha: 20120222

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

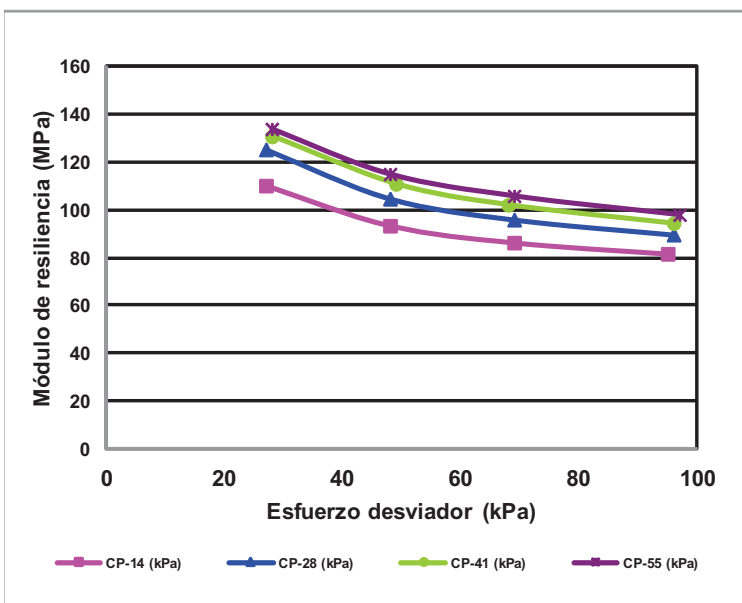
Nombre de proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u> 1 </u>	Diámetro (cm):	<u> 6.96 </u>	w (%):	<u> 23.96 </u>
No. de capas:	<u> 8 </u>	Altura (cm):	<u> 14.37 </u>	γ_m (kN/m ³):	<u> 17.19 </u>
No. de golpes por capa:	<u> No aplica </u>	Masa muestra (g):	<u> 957.89 </u>	γ_d (kN/m ³):	<u> 13.87 </u>



σ_3 (kPa)	σ_d (kPa)	θ (kPa)	M_r (MPa)
14	27	69	110
14	48	90	94
14	69	111	86
14	95	137	82
28	27	111	125
28	48	132	105
28	69	153	96
28	96	180	90
41	28	151	131
41	49	172	111
41	68	191	102
41	96	219	95
55	28	193	134
55	48	213	115
55	69	234	106
55	97	262	98

OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 24%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez García

Investigadora del área de Geomateriales





**INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS**

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E043-2

Fecha: 20120222

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

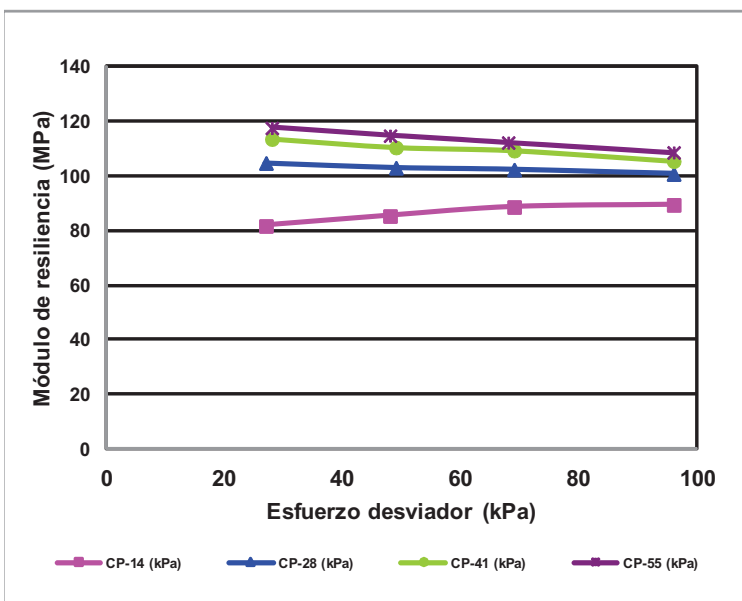
Nombre de proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u> 1 </u>	Diámetro (cm):	<u> 6.977 </u>	w (%):	<u> 24.43 </u>
No. de capas:	<u> 8 </u>	Altura (cm):	<u> 14.35 </u>	γ_m (kN/m ³):	<u> 17.43 </u>
No. de golpes por capa:	<u> No aplica </u>	Masa muestra (g):	<u> 974.39 </u>	γ_d (kN/m ³):	<u> 14.01 </u>



σ_3 (kPa)	σ_d (kPa)	θ (kPa)	M_r (MPa)
14	27	69	82
14	48	90	85
14	69	111	89
14	96	138	89
28	27	111	105
28	49	133	103
28	69	153	102
28	96	180	101
41	28	151	114
41	49	172	110
41	69	192	109
41	96	219	105
55	28	193	118
55	48	213	115
55	68	233	112
55	96	261	109

OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 24%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez García

Investigadora del área de Geomateriales





INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E044-2

Fecha: 20120227

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

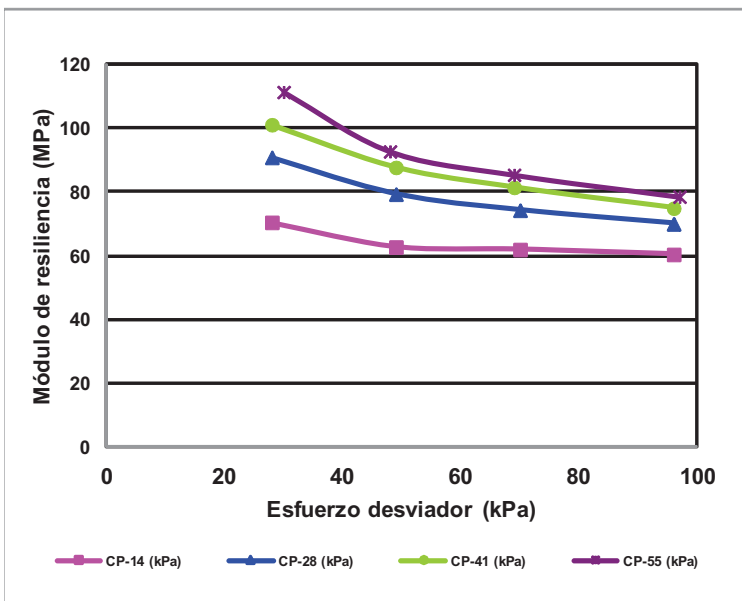
Nombre de proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u> 1 </u>	Diámetro (cm):	<u> 6.957 </u>	w (%):	<u> 26.28 </u>
No. de capas:	<u> 8 </u>	Altura (cm):	<u> 14.37 </u>	γ_m (kN/m ³):	<u> 17.34 </u>
No. de golpes por capa:	<u> No aplica </u>	Masa muestra (g):	<u> 965.85 </u>	γ_d (kN/m ³):	<u> 13.73 </u>



σ_3 (kPa)	σ_d (kPa)	θ (kPa)	M_r (MPa)
14	28	70	71
14	49	91	63
14	70	112	62
14	96	138	60
28	28	112	91
28	49	133	79
28	70	154	74
28	96	180	70
41	28	151	101
41	49	172	88
41	69	192	82
41	96	219	75
55	30	195	111
55	48	213	93
55	69	234	85
55	97	262	79

OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 26%

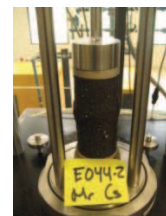
Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesisista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez García

Investigadora del área de Geomateriales





INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E045-2

Fecha: 20120227

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

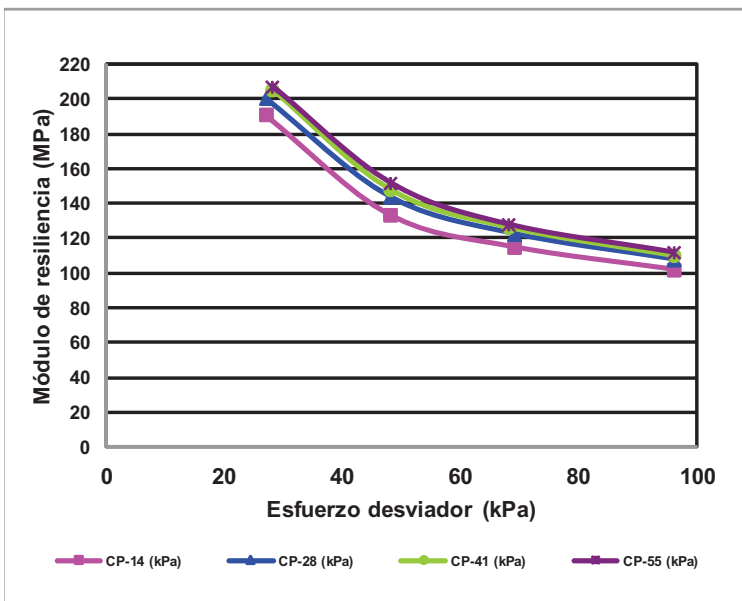
Nombre de proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u> 1 </u>	Diámetro (cm):	<u> 6.933 </u>	w (%):	<u> 25.82 </u>
No. de capas:	<u> 8 </u>	Altura (cm):	<u> 14.35 </u>	γ_m (kN/m ³):	<u> 17.50 </u>
No. de golpes por capa:	<u> No aplica </u>	Masa muestra (g):	<u> 966.39 </u>	γ_d (kN/m ³):	<u> 13.91 </u>



σ_3 (kPa)	σ_d (kPa)	θ (kPa)	M_r (MPa)
14	27	69	191
14	48	90	134
14	69	111	115
14	96	138	102
28	27	111	201
28	48	132	144
28	69	153	123
28	96	180	108
41	28	151	206
41	48	171	148
41	68	191	127
41	96	219	110
55	28	193	207
55	48	213	152
55	68	233	128
55	96	261	112

OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 26%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez García

Investigadora del área de Geomateriales





INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E046-2

Fecha: 20120227

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

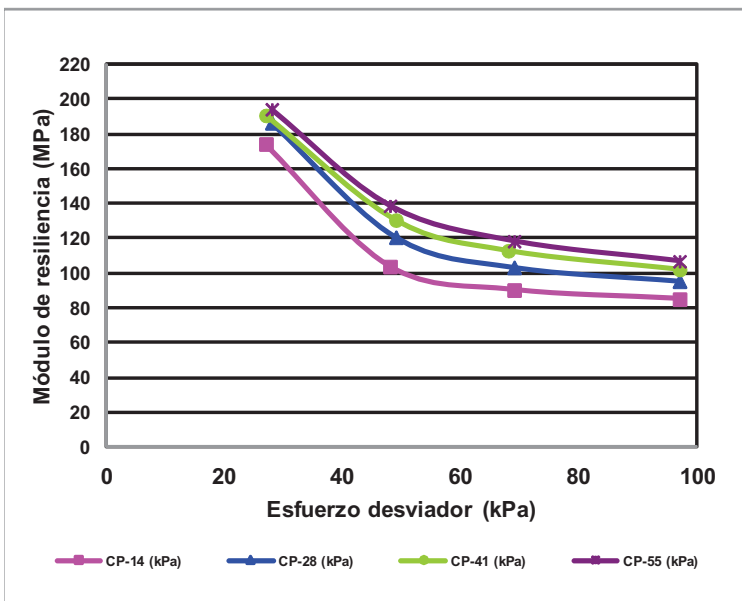
Nombre de proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u> 1 </u>	Diámetro (cm):	<u> 6.947 </u>	w (%):	<u> 25.88 </u>
No. de capas:	<u> 8 </u>	Altura (cm):	<u> 14.35 </u>	γ_m (kN/m ³):	<u> 17.50 </u>
No. de golpes por capa:	<u> No aplica </u>	Masa muestra (g):	<u> 970.12 </u>	γ_d (kN/m ³):	<u> 13.90 </u>



σ_3 (kPa)	σ_d (kPa)	θ (kPa)	M_r (MPa)
14	27	69	174
14	48	90	104
14	69	111	90
14	97	139	85
28	28	112	187
28	49	133	121
28	69	153	103
28	97	181	95
41	27	150	191
41	49	172	131
41	68	191	113
41	97	220	102
55	28	193	194
55	48	213	139
55	69	234	118
55	97	262	107

OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 26%

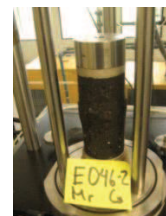
Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez García

Investigadora del área de Geomateriales





INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E050-2

Fecha: 20120228

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

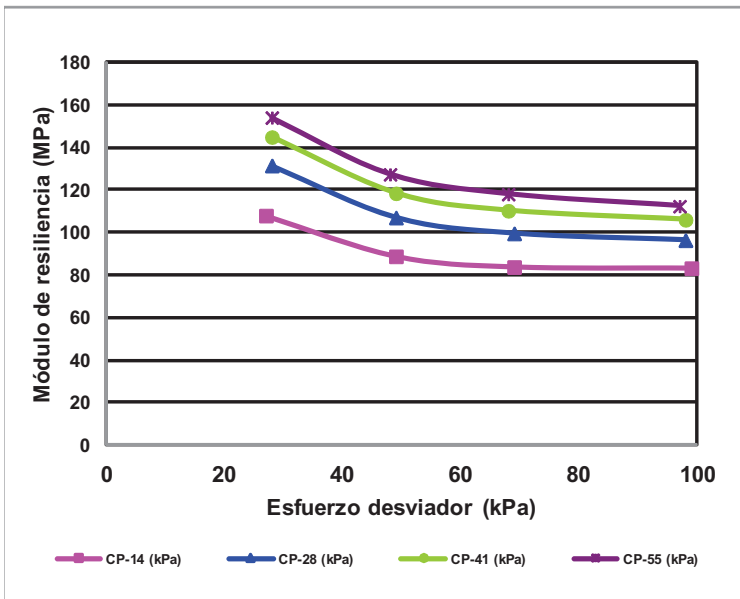
Nombre de proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u> 1 </u>	Diámetro (cm):	<u> 6.975 </u>	w (%):	<u> 22.08 </u>
No. de capas:	<u> 8 </u>	Altura (cm):	<u> 14.35 </u>	γ_m (kN/m ³):	<u> 16.67 </u>
No. de golpes por capa:	<u> No aplica </u>	Masa muestra (g):	<u> 931.89 </u>	γ_d (kN/m ³):	<u> 13.66 </u>



σ_3 (kPa)	σ_d (kPa)	θ (kPa)	M_r (MPa)
14	27	69	108
14	49	91	89
14	69	111	84
14	99	141	83
28	28	112	132
28	49	133	107
28	69	153	100
28	98	182	96
41	28	151	145
41	49	172	119
41	68	191	110
41	98	221	106
55	28	193	154
55	48	213	127
55	68	233	118
55	97	262	112

OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 22%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez García

Investigadora del área de Geomateriales





INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E051-2

Fecha: 20120228

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

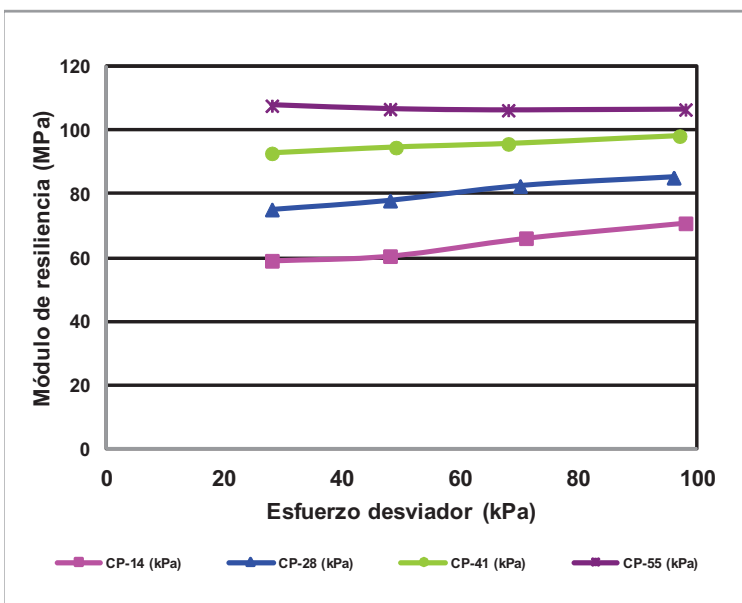
Nombre de proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u> 1 </u>	Diámetro (cm):	<u> 6.963 </u>	w (%):	<u> 21.83 </u>
No. de capas:	<u> 8 </u>	Altura (cm):	<u> 14.35 </u>	γ_m (kN/m ³):	<u> 16.54 </u>
No. de golpes por capa:	<u> No aplica </u>	Masa muestra (g):	<u> 921.23 </u>	γ_d (kN/m ³):	<u> 13.58 </u>



σ_3 (kPa)	σ_d (kPa)	θ (kPa)	M_r (MPa)
14	28	70	59
14	48	90	61
14	71	113	66
14	98	140	71
28	28	112	75
28	48	132	78
28	70	154	83
28	96	180	85
41	28	151	93
41	49	172	95
41	68	191	96
41	97	220	98
55	28	193	108
55	48	213	107
55	68	233	106
55	98	263	107

OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 22%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez García

Investigadora del área de Geomateriales





INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E052-2

Fecha: 20120228

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

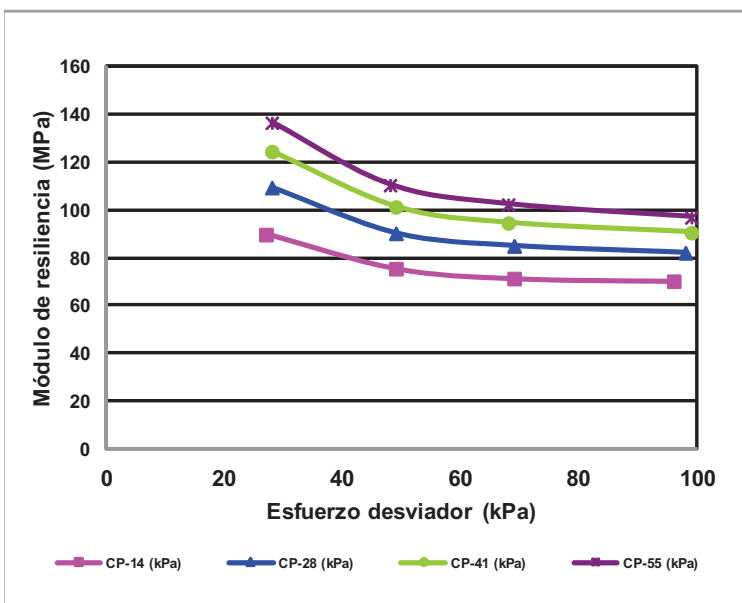
Nombre de proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u> 1 </u>	Diámetro (cm):	<u> 6.974 </u>	w (%):	<u> 21.86 </u>
No. de capas:	<u> 8 </u>	Altura (cm):	<u> 14.37 </u>	γ_m (kN/m ³):	<u> 16.57 </u>
No. de golpes por capa:	<u> No aplica </u>	Masa muestra (g):	<u> 927.11 </u>	γ_d (kN/m ³):	<u> 13.60 </u>



σ_3 (kPa)	σ_d (kPa)	θ (kPa)	M_r (MPa)
14	27	69	90
14	49	91	76
14	69	111	71
14	96	138	70
28	28	112	109
28	49	133	90
28	69	153	85
28	98	182	82
41	28	151	124
41	49	172	101
41	68	191	95
41	99	222	91
55	28	193	137
55	48	213	110
55	68	233	102
55	99	264	97

OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 22%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez García

Investigadora del área de Geomateriales



MUESTRAS COMPACTADAS POR IMPACTOS



**INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS**

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E070

Fecha: 20120309

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

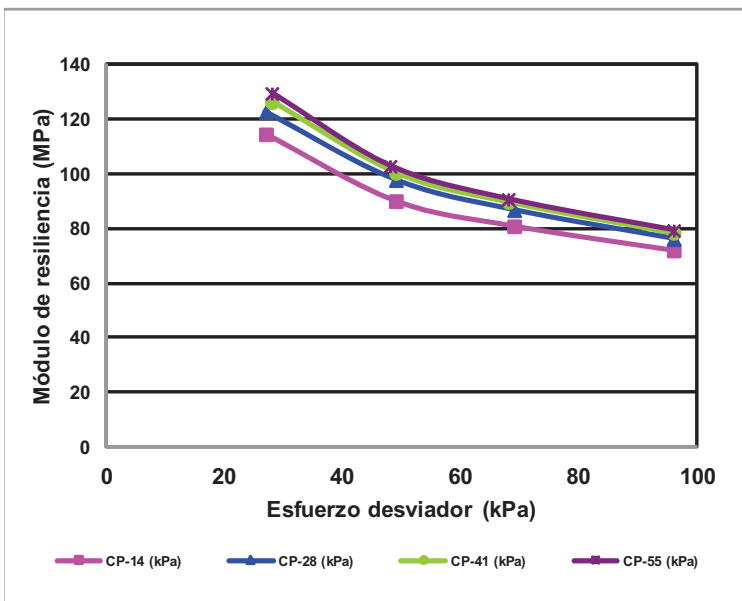
Nombre de proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u> 1 </u>	Diámetro (cm):	<u> 7.114 </u>	w (%):	<u> 24.93 </u>
No. de capas:	<u> 8 </u>	Altura (cm):	<u> 14.37 </u>	γ_m (kN/m ³):	<u> 16.72 </u>
No. de golpes por capa:	<u> No aplica </u>	Masa muestra (g):	<u> 973.4 </u>	γ_d (kN/m ³):	<u> 13.39 </u>



σ_3 (kPa)	σ_d (kPa)	θ (kPa)	M_r (MPa)
14	27	69	114
14	49	91	90
14	69	111	81
14	96	138	72
28	27	111	123
28	49	133	98
28	69	153	87
28	96	180	76
41	28	151	126
41	49	172	100
41	68	191	90
41	96	219	78
55	28	193	129
55	48	213	103
55	68	233	91
55	96	261	79

OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 25%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez García

Investigadora del área de Geomateriales





INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E071

Fecha: 20120309

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

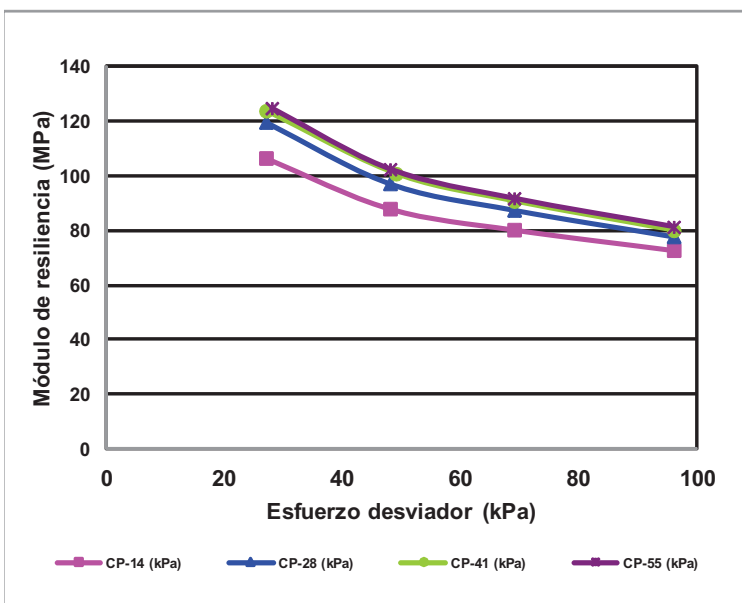
Nombre de proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u> 1 </u>	Diámetro (cm):	<u> 7.085 </u>	w (%):	<u> 24.72 </u>
No. de capas:	<u> 8 </u>	Altura (cm):	<u> 14.37 </u>	γ_m (kN/m ³):	<u> 16.71 </u>
No. de golpes por capa:	<u> No aplica </u>	Masa muestra (g):	<u> 964.96 </u>	γ_d (kN/m ³):	<u> 13.40 </u>



σ_3 (kPa)	σ_d (kPa)	θ (kPa)	M_r (MPa)
14	27	69	107
14	48	90	88
14	69	111	80
14	96	138	73
28	27	111	120
28	48	132	97
28	69	153	88
28	96	180	78
41	27	150	124
41	49	172	101
41	69	192	91
41	96	219	80
55	28	193	125
55	48	213	102
55	69	234	92
55	96	261	81

OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 25%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez García

Investigadora del área de Geomateriales





INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E073

Fecha: 20120312

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

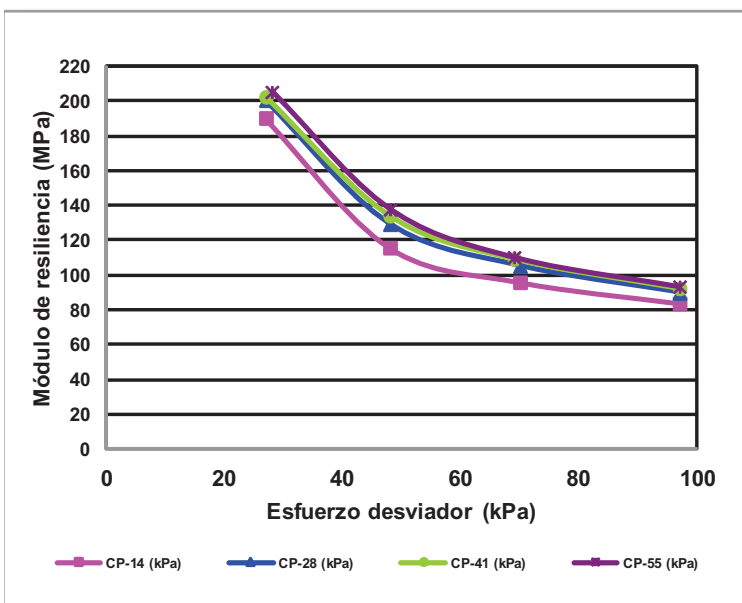
Nombre de proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u> 1 </u>	Diámetro (cm):	<u> 7.102 </u>	w (%):	<u> 24.90 </u>
No. de capas:	<u> 8 </u>	Altura (cm):	<u> 14.36 </u>	γ_m (kN/m ³):	<u> 16.69 </u>
No. de golpes por capa:	<u> No aplica </u>	Masa muestra (g):	<u> 967.4 </u>	γ_d (kN/m ³):	<u> 13.36 </u>



σ_3 (kPa)	σ_d (kPa)	θ (kPa)	M_r (MPa)
14	27	69	190
14	48	90	116
14	70	112	96
14	97	139	84
28	27	111	201
28	48	132	129
28	70	154	105
28	97	181	90
41	27	150	203
41	48	171	134
41	69	192	109
41	97	220	92
55	28	193	205
55	48	213	138
55	69	234	110
55	97	262	94

OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 25%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez García

Investigadora del área de Geomateriales





**INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS**

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E074

Fecha: 20120312

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

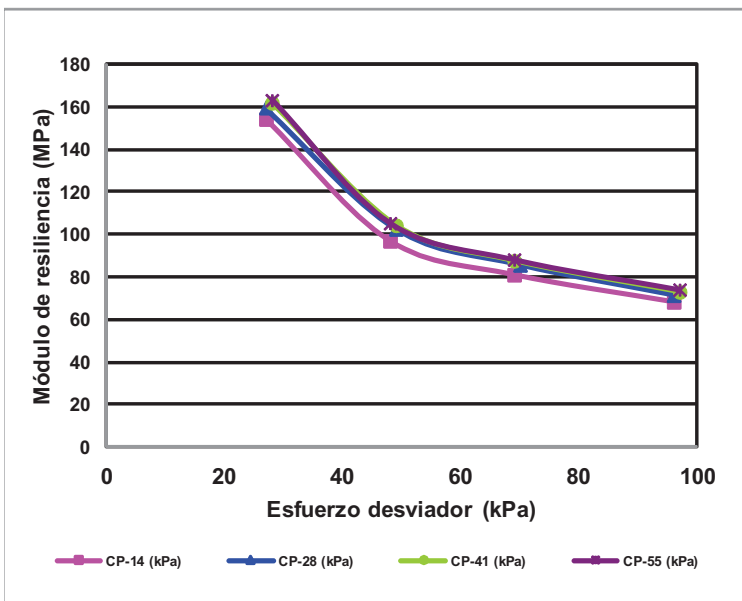
Nombre de proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u> 1 </u>	Diámetro (cm):	<u> 7.092 </u>	w (%):	<u> 26.65 </u>
No. de capas:	<u> 8 </u>	Altura (cm):	<u> 14.36 </u>	γ_m (kN/m ³):	<u> 17.01 </u>
No. de golpes por capa:	<u> No aplica </u>	Masa muestra (g):	<u> 983.6 </u>	γ_d (kN/m ³):	<u> 13.43 </u>



σ_3 (kPa)	σ_d (kPa)	θ (kPa)	M_r (MPa)
14	27	69	154
14	48	90	97
14	69	111	81
14	96	138	68
28	27	111	160
28	49	133	103
28	70	154	86
28	96	180	72
41	28	151	162
41	49	172	104
41	69	192	88
41	97	220	73
55	28	193	163
55	48	213	105
55	69	234	88
55	97	262	74

OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 27%

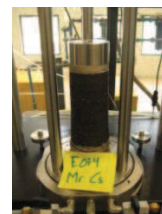
Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesisista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez García

Investigadora del área de Geomateriales





INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E075

Fecha: 20120312

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

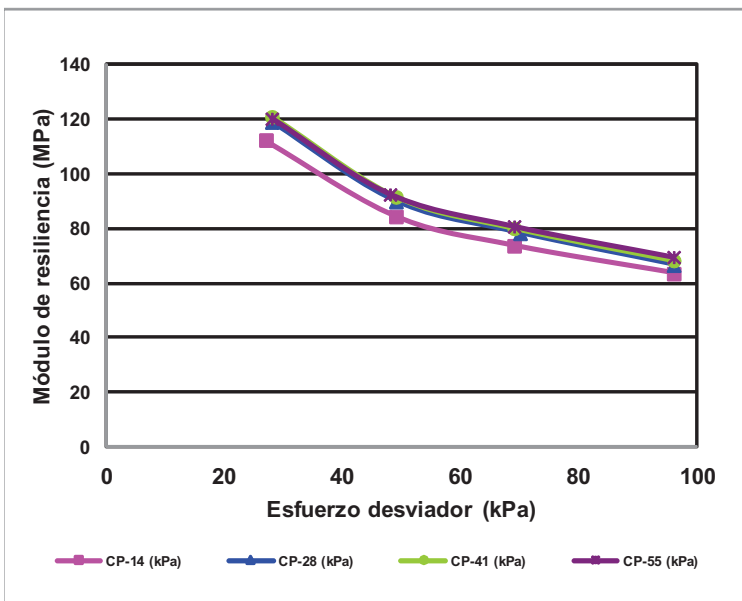
Nombre de proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u> 1 </u>	Diámetro (cm):	<u> 7.11 </u>	w (%):	<u> 26.55 </u>
No. de capas:	<u> 8 </u>	Altura (cm):	<u> 14.36 </u>	γ_m (kN/m ³):	<u> 16.93 </u>
No. de golpes por capa:	<u> No aplica </u>	Masa muestra (g):	<u> 984.36 </u>	γ_d (kN/m ³):	<u> 13.38 </u>



σ_3 (kPa)	σ_d (kPa)	θ (kPa)	M_r (MPa)
14	27	69	112
14	49	91	84
14	69	111	74
14	96	138	64
28	28	112	119
28	49	133	90
28	70	154	78
28	96	180	67
41	28	151	121
41	49	172	92
41	69	192	80
41	96	219	68
55	28	193	120
55	48	213	93
55	69	234	81
55	96	261	70

OBSERVACIONES:
 La muestra fue preparada con un contenido de agua de 27%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez
 Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez García
 Investigadora del área de Geomateriales





INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E076

Fecha: 20120312

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

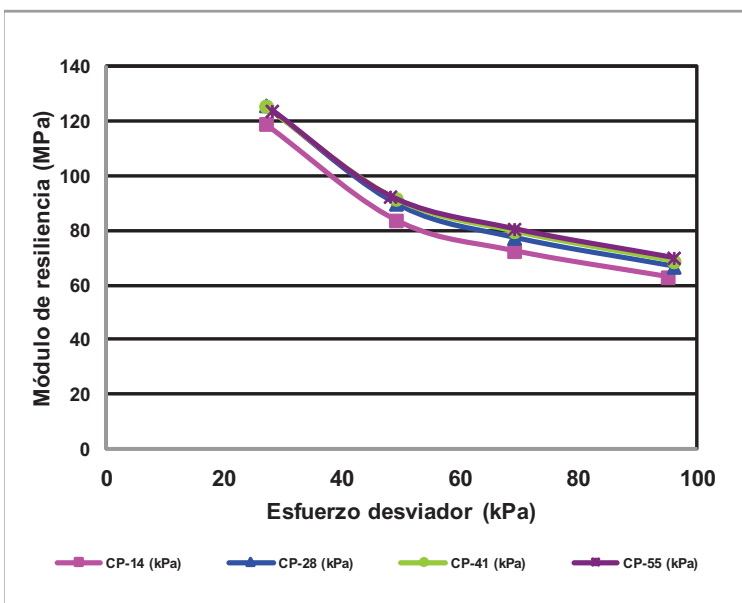
Nombre de proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u> 1 </u>	Diámetro (cm):	<u> 7.163 </u>	w (%):	<u> 26.20 </u>
No. de capas:	<u> 8 </u>	Altura (cm):	<u> 14.37 </u>	γ_m (kN/m ³):	<u> 16.70 </u>
No. de golpes por capa:	<u> No aplica </u>	Masa muestra (g):	<u> 985.3 </u>	γ_d (kN/m ³):	<u> 13.23 </u>



σ_3 (kPa)	σ_d (kPa)	θ (kPa)	M_r (MPa)
14	27	69	119
14	49	91	84
14	69	111	72
14	95	137	63
28	27	111	126
28	49	133	90
28	69	153	77
28	96	180	67
41	27	150	126
41	49	172	92
41	69	192	80
41	96	219	69
55	28	193	124
55	48	213	92
55	69	234	81
55	96	261	70

OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 27%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez García

Investigadora del área de Geomateriales





INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E077

Fecha: 20120312

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

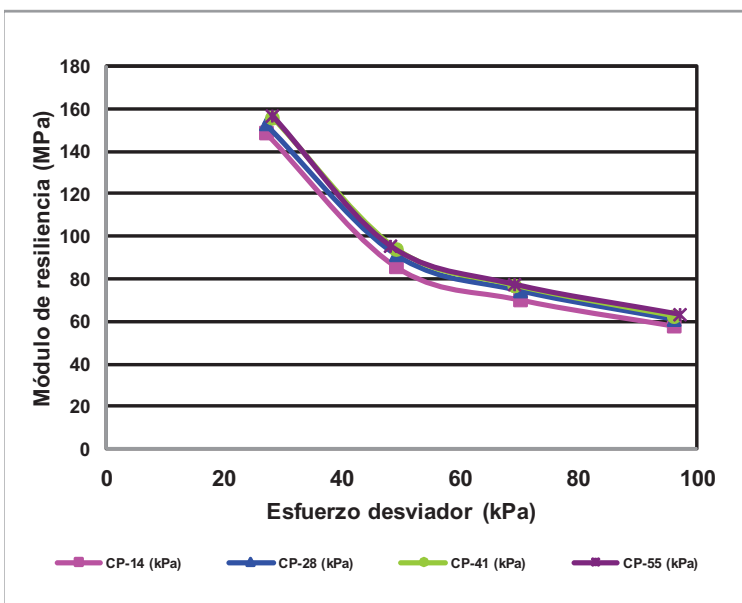
Nombre de proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u> 1 </u>	Diámetro (cm):	<u> 7.088 </u>	w (%):	<u> 29.20 </u>
No. de capas:	<u> 8 </u>	Altura (cm):	<u> 14.35 </u>	γ_m (kN/m ³):	<u> 17.20 </u>
No. de golpes por capa:	<u> No aplica </u>	Masa muestra (g):	<u> 992.8 </u>	γ_d (kN/m ³):	<u> 13.31 </u>



σ_3 (kPa)	σ_d (kPa)	θ (kPa)	M_r (MPa)
14	27	69	149
14	49	91	86
14	70	112	70
14	96	138	58
28	27	111	153
28	49	133	92
28	70	154	75
28	96	180	61
41	28	151	156
41	49	172	94
41	69	192	77
41	96	219	63
55	28	193	157
55	48	213	96
55	69	234	78
55	97	262	64

OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 29%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez García

Investigadora del área de Geomateriales





**INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS**

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E078

Fecha: 20120312

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

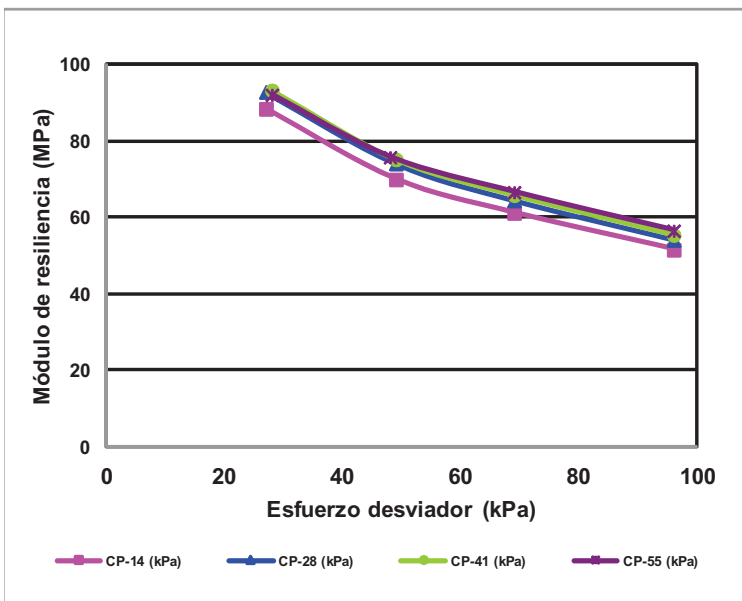
Nombre de proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u> 1 </u>	Diámetro (cm):	<u> 7.102 </u>	w (%):	<u> 29.39 </u>
No. de capas:	<u> 8 </u>	Altura (cm):	<u> 14.34 </u>	γ_m (kN/m ³):	<u> 17.14 </u>
No. de golpes por capa:	<u> No aplica </u>	Masa muestra (g):	<u> 992.83 </u>	γ_d (kN/m ³):	<u> 13.25 </u>



σ_3 (kPa)	σ_d (kPa)	θ (kPa)	M_r (MPa)
14	27	69	88
14	49	91	70
14	69	111	61
14	96	138	52
28	27	111	93
28	49	133	74
28	69	153	65
28	96	180	54
41	28	151	93
41	49	172	75
41	69	192	66
41	96	219	55
55	28	193	92
55	48	213	76
55	69	234	67
55	96	261	57

OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 29%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez García

Investigadora del área de Geomateriales





INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E079

Fecha: 20120312

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

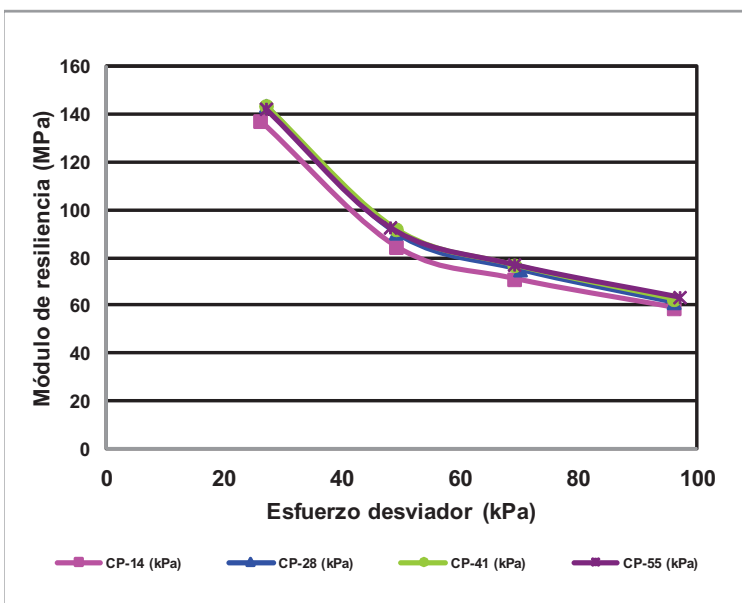
Nombre de proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u> 1 </u>	Diámetro (cm):	<u> 7.099 </u>	w (%):	<u> 29.26 </u>
No. de capas:	<u> 8 </u>	Altura (cm):	<u> 14.36 </u>	γ_m (kN/m ³):	<u> 17.14 </u>
No. de golpes por capa:	<u> No aplica </u>	Masa muestra (g):	<u> 993.56 </u>	γ_d (kN/m ³):	<u> 13.26 </u>



σ_3 (kPa)	σ_d (kPa)	θ (kPa)	M_r (MPa)
14	26	68	137
14	49	91	85
14	69	111	71
14	96	138	59
28	27	111	144
28	49	133	91
28	70	154	75
28	96	180	61
41	27	150	144
41	49	172	92
41	69	192	77
41	96	219	63
55	27	192	142
55	48	213	93
55	69	234	77
55	97	262	64

OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 29%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez García

Investigadora del área de Geomateriales





INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E085-2

Fecha: 20120327

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

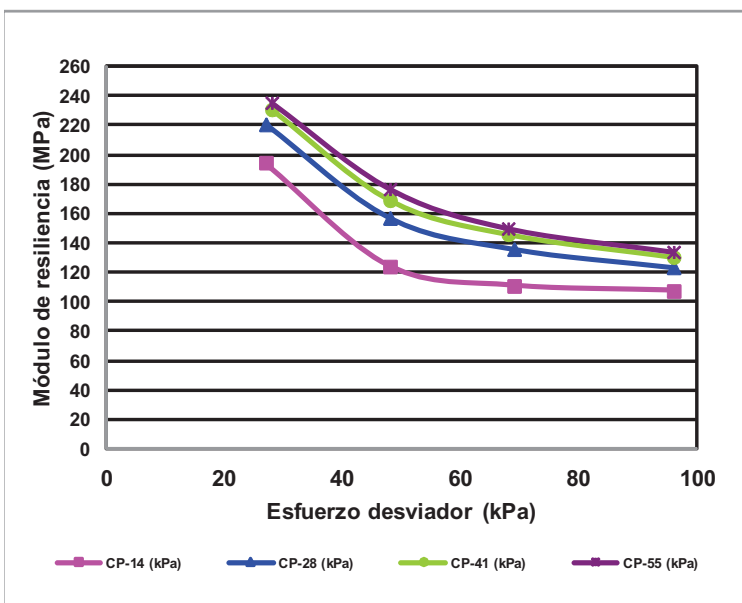
Nombre de proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u> 1 </u>	Diámetro (cm):	<u> 7.1 </u>	w (%):	<u> 21.57 </u>
No. de capas:	<u> 8 </u>	Altura (cm):	<u> 14.38 </u>	γ_m (kN/m ³):	<u> 16.62 </u>
No. de golpes por capa:	<u> No aplica </u>	Masa muestra (g):	<u> 964.86 </u>	γ_d (kN/m ³):	<u> 13.67 </u>



σ_3 (kPa)	σ_d (kPa)	θ (kPa)	M_r (MPa)
14	27	69	195
14	48	90	124
14	69	111	111
14	96	138	108
28	27	111	221
28	48	132	157
28	69	153	136
28	96	180	124
41	28	151	231
41	48	171	169
41	68	191	146
41	96	219	131
55	28	193	235
55	48	213	177
55	68	233	150
55	96	261	134

OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 22%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesisista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez García

Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E086-2

Fecha: 20120327

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

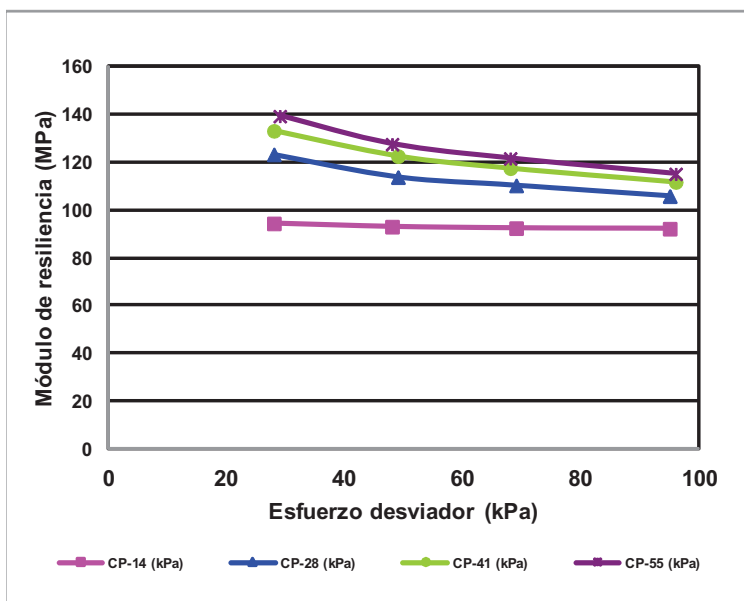
Nombre de proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u> 1 </u>	Diámetro (cm):	<u> 7.134 </u>	w (%):	<u> 21.74 </u>
No. de capas:	<u> 8 </u>	Altura (cm):	<u> 14.36 </u>	γ_m (kN/m ³):	<u> 16.39 </u>
No. de golpes por capa:	<u> No aplica </u>	Masa muestra (g):	<u> 959.12 </u>	γ_d (kN/m ³):	<u> 13.47 </u>



σ_3 (kPa)	σ_d (kPa)	θ (kPa)	M_r (MPa)
14	28	70	94
14	48	90	93
14	69	111	92
14	95	137	92
28	28	112	123
28	49	133	114
28	69	153	110
28	95	179	106
41	28	151	133
41	49	172	123
41	68	191	118
41	96	219	112
55	29	194	139
55	48	213	128
55	68	233	122
55	96	261	115

OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 22%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesisista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez García

Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E087-2

Fecha: 20120327

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

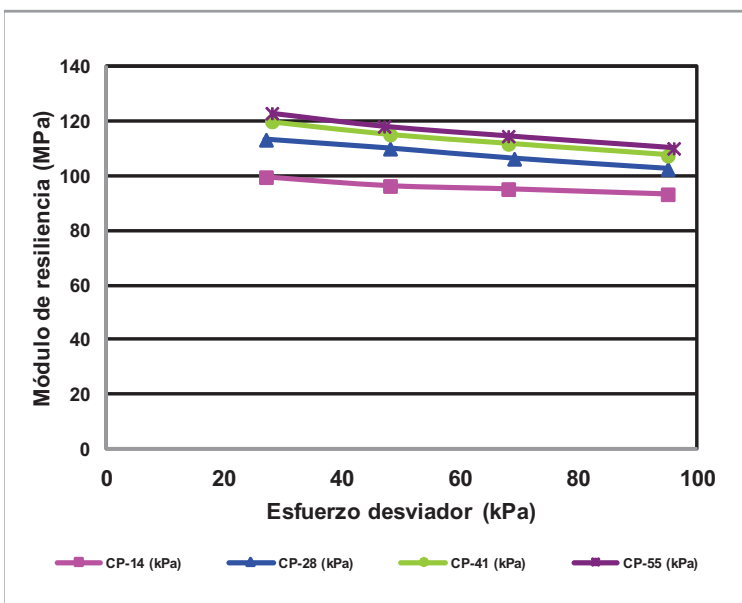
Nombre de proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u> 1 </u>	Diámetro (cm):	<u> 7.093 </u>	w (%):	<u> 21.58 </u>
No. de capas:	<u> 8 </u>	Altura (cm):	<u> 14.36 </u>	γ_m (kN/m ³):	<u> 16.55 </u>
No. de golpes por capa:	<u> No aplica </u>	Masa muestra (g):	<u> 957 </u>	γ_d (kN/m ³):	<u> 13.61 </u>



σ_3 (kPa)	σ_d (kPa)	θ (kPa)	M_r (MPa)
14	27	69	100
14	48	90	96
14	68	110	95
14	95	137	93
28	27	111	113
28	48	132	110
28	69	153	106
28	95	179	103
41	28	151	120
41	48	171	115
41	68	191	112
41	95	218	107
55	28	193	123
55	47	212	118
55	68	233	115
55	96	261	110

OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 22%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesisista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez García

Investigadora del área de Geomateriales



**INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS**

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E089-2

Fecha: 20120327

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

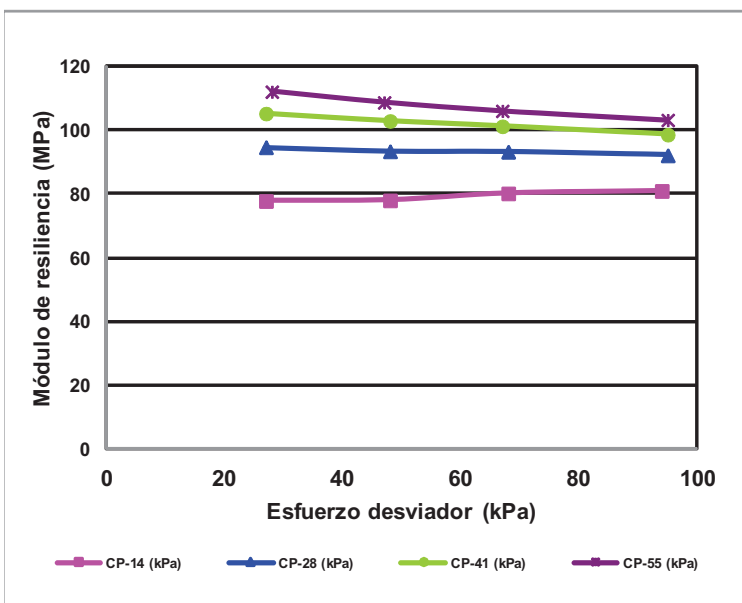
Nombre de proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u> 1 </u>	Diámetro (cm):	<u> 7.131 </u>	w (%):	<u> 23.53 </u>
No. de capas:	<u> 8 </u>	Altura (cm):	<u> 14.36 </u>	γ_m (kN/m ³):	<u> 17.11 </u>
No. de golpes por capa:	<u> No aplica </u>	Masa muestra (g):	<u> 1000.2 </u>	γ_d (kN/m ³):	<u> 13.85 </u>



σ_3 (kPa)	σ_d (kPa)	θ (kPa)	M_r (MPa)
14	27	69	78
14	48	90	78
14	68	110	80
14	94	136	81
28	27	111	95
28	48	132	93
28	68	152	93
28	95	179	92
41	27	150	105
41	48	171	103
41	67	190	101
41	95	218	99
55	28	193	112
55	47	212	109
55	67	232	106
55	95	260	103

OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 24%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesisista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez García

Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E090-2

Fecha: 20120327

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

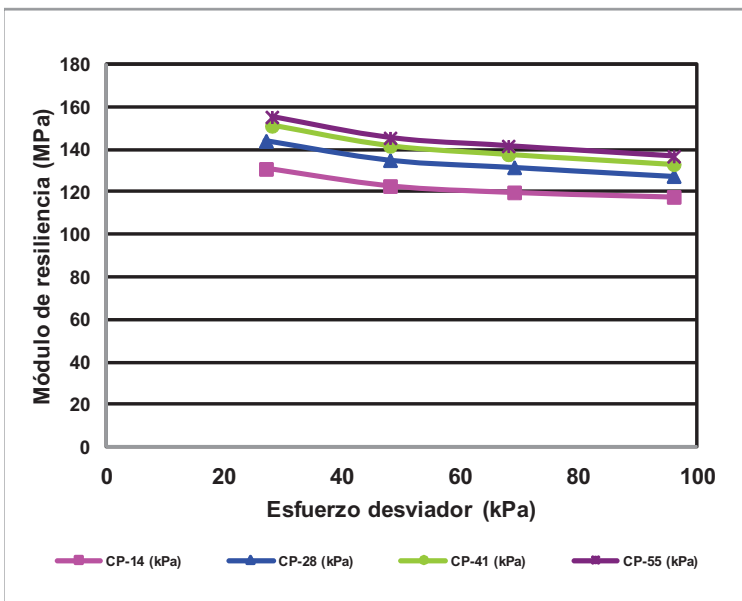
Nombre de proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u> 1 </u>	Diámetro (cm):	<u> 7.105 </u>	w (%):	<u> 24.37 </u>
No. de capas:	<u> 8 </u>	Altura (cm):	<u> 14.36 </u>	γ_m (kN/m ³):	<u> 17.20 </u>
No. de golpes por capa:	<u> No aplica </u>	Masa muestra (g):	<u> 998.03 </u>	γ_d (kN/m ³):	<u> 13.83 </u>



σ_3 (kPa)	σ_d (kPa)	θ (kPa)	M_r (MPa)
14	27	69	131
14	48	90	123
14	69	111	120
14	96	138	118
28	27	111	144
28	48	132	135
28	69	153	132
28	96	180	128
41	28	151	151
41	48	171	142
41	68	191	138
41	96	219	133
55	28	193	155
55	48	213	146
55	68	233	142
55	96	261	137

OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 24%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesisista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez García

Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E091-2

Fecha: 20120327

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

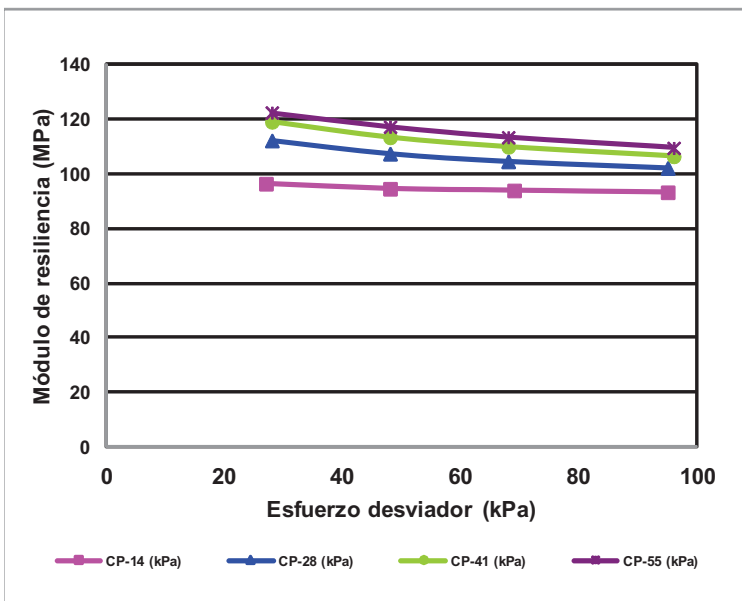
Nombre de proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u> 1 </u>	Diámetro (cm):	<u> 7.109 </u>	w (%):	<u> 26.35 </u>
No. de capas:	<u> 8 </u>	Altura (cm):	<u> 14.37 </u>	γ_m (kN/m ³):	<u> 17.37 </u>
No. de golpes por capa:	<u> No aplica </u>	Masa muestra (g):	<u> 1009.6 </u>	γ_d (kN/m ³):	<u> 13.75 </u>



σ_3 (kPa)	σ_d (kPa)	θ (kPa)	M_r (MPa)
14	27	69	96
14	48	90	95
14	69	111	94
14	95	137	93
28	28	112	112
28	48	132	107
28	68	152	105
28	95	179	102
41	28	151	119
41	48	171	113
41	68	191	110
41	96	219	106
55	28	193	122
55	48	213	117
55	68	233	113
55	96	261	110

OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 26%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesisista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez García

Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E092-2

Fecha: 20120327

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

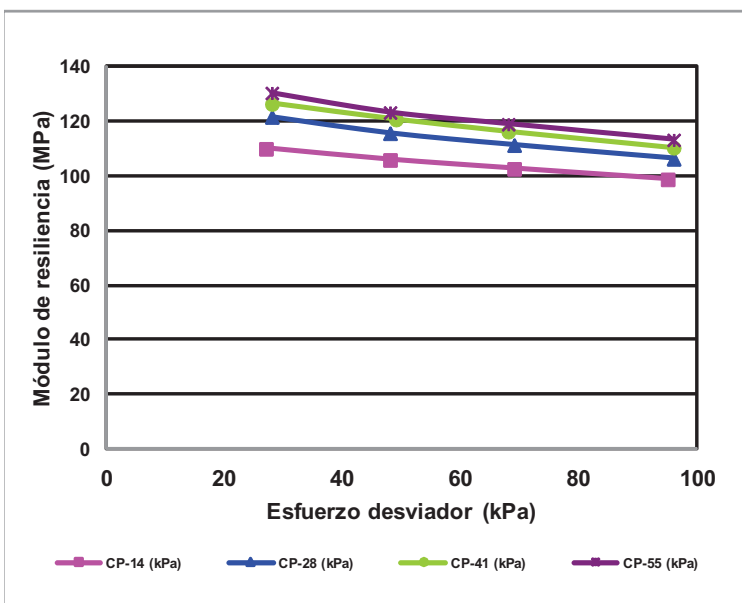
Nombre de proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u> 1 </u>	Diámetro (cm):	<u> 7.108 </u>	w (%):	<u> 26.30 </u>
No. de capas:	<u> 8 </u>	Altura (cm):	<u> 14.37 </u>	γ_m (kN/m ³):	<u> 17.38 </u>
No. de golpes por capa:	<u> No aplica </u>	Masa muestra (g):	<u> 1010.2 </u>	γ_d (kN/m ³):	<u> 13.76 </u>



σ_3 (kPa)	σ_d (kPa)	θ (kPa)	M_r (MPa)
14	27	69	110
14	48	90	106
14	69	111	103
14	95	137	99
28	28	112	122
28	48	132	116
28	69	153	111
28	96	180	106
41	28	151	126
41	49	172	121
41	68	191	116
41	96	219	110
55	28	193	130
55	48	213	123
55	68	233	119
55	96	261	113

OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 26%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesisista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez García

Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E093-2

Fecha: 20120327

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

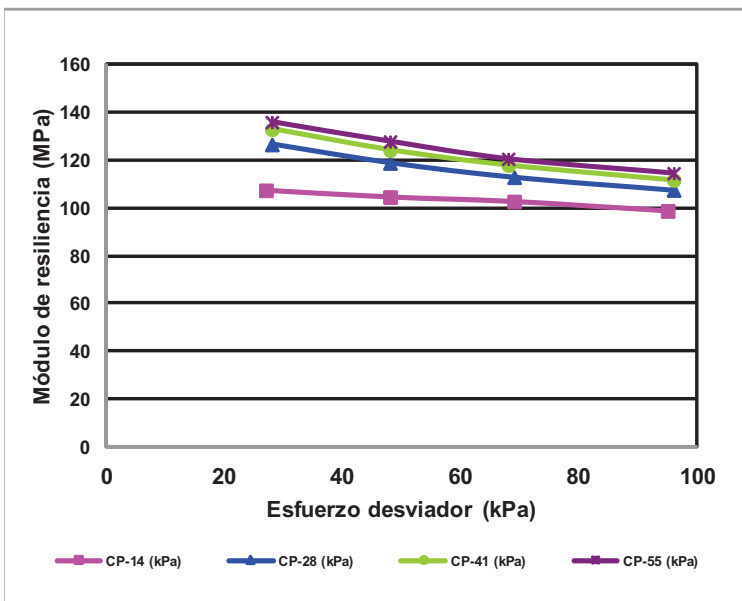
Nombre de proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u> 1 </u>	Diámetro (cm):	<u> 7.095 </u>	w (%):	<u> 26.44 </u>
No. de capas:	<u> 8 </u>	Altura (cm):	<u> 14.37 </u>	γ_m (kN/m ³):	<u> 17.47 </u>
No. de golpes por capa:	<u> No aplica </u>	Masa muestra (g):	<u> 1011.6 </u>	γ_d (kN/m ³):	<u> 13.82 </u>



σ_3 (kPa)	σ_d (kPa)	θ (kPa)	M_r (MPa)
14	27	69	107
14	48	90	105
14	69	111	103
14	95	137	99
28	28	112	127
28	48	132	119
28	69	153	113
28	96	180	108
41	28	151	133
41	48	171	124
41	68	191	118
41	96	219	112
55	28	193	136
55	48	213	128
55	68	233	121
55	96	261	115

OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 26%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesisista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez García

Investigadora del área de Geomateriales



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN DE LABORATORIOS
MECÁNICA DE SUELOS

Km 12+000 carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, mpio de Pedro Escobedo, Querétaro 76700

Folio No.: E094-2

Fecha: 20120327

Clave de proyecto/Servicio: II-02/11

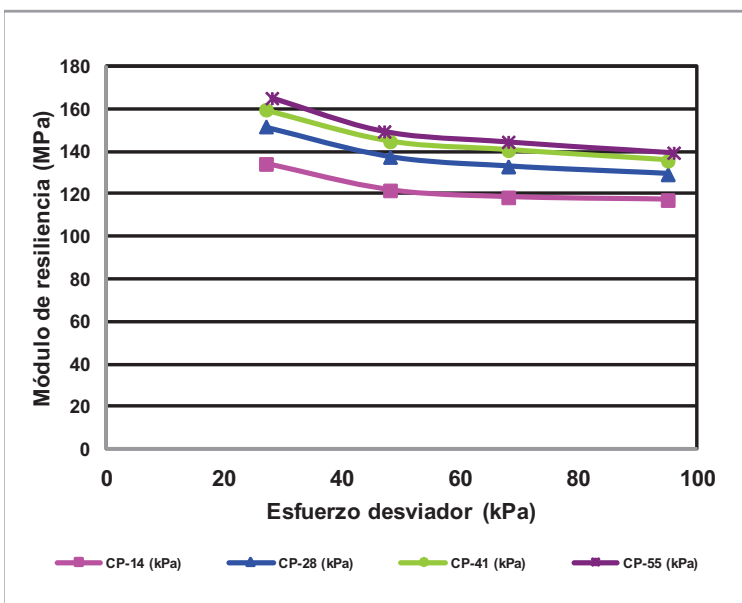
Nombre de proyecto/servicio: Comportamiento de un suelo fino compactado con altos niveles de esfuerzo cortante

Identificación de muestra: IS20090720-14

Descripción de la muestra: Arcilla de alta compresibilidad (CH)

DATOS DE MUESTRAS COMPACTADAS

Muestra No.:	<u> 1 </u>	Diámetro (cm):	<u> 7.121 </u>	w (%):	<u> 24.35 </u>
No. de capas:	<u> 8 </u>	Altura (cm):	<u> 14.36 </u>	γ_m (kN/m ³):	<u> 17.10 </u>
No. de golpes por capa:	<u> No aplica </u>	Masa muestra (g):	<u> 996.82 </u>	γ_d (kN/m ³):	<u> 13.75 </u>



σ_3 (kPa)	σ_d (kPa)	θ (kPa)	M_r (MPa)
14	27	69	134
14	48	90	122
14	68	110	118
14	95	137	117
28	27	111	152
28	48	132	138
28	68	152	133
28	95	179	129
41	27	150	160
41	48	171	145
41	68	191	141
41	95	218	136
55	28	193	165
55	47	212	150
55	68	233	145
55	96	261	140

OBSERVACIONES:

La muestra fue preparada con un contenido de agua de 24%

Realizó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Tesisista del área de Geomateriales

Calculó: Miguel Ángel Reyes Rodríguez

Revisó: Natalia Pérez Garcia

Investigadora del área de Geomateriales