

GUÍA DE ESTUDIO PARA LOS EXAMENES
DEPARTAMENTALES DE MECÁNICA DE SUELOS II

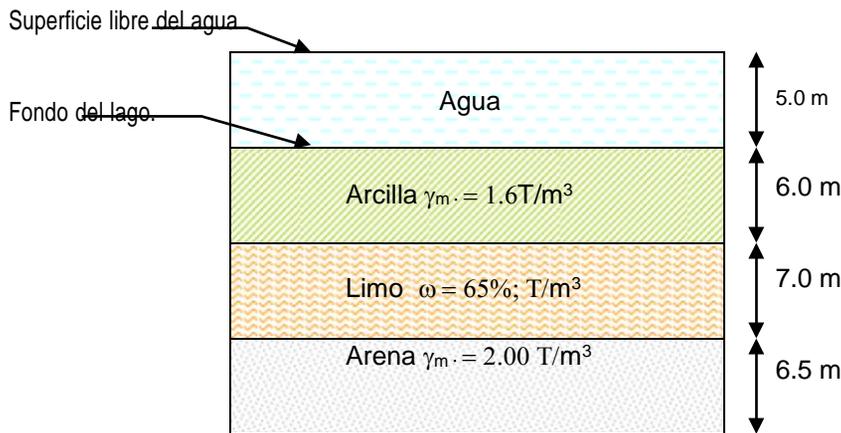
Los exámenes departamentales tienen por objeto garantizar que se cumpla el programa de estudios de la asignatura.

Es recomendable contestar esta guía de estudios a fin de asegurar los mínimos conocimientos que el profesor debe enseñar, así mismo el alumno debe contar con los elementos y conocimientos requeridos en los siguientes cursos de geotecnia e indispensable en la comprensión de otras asignaturas de ingeniería civil.

ANTECEDENTES

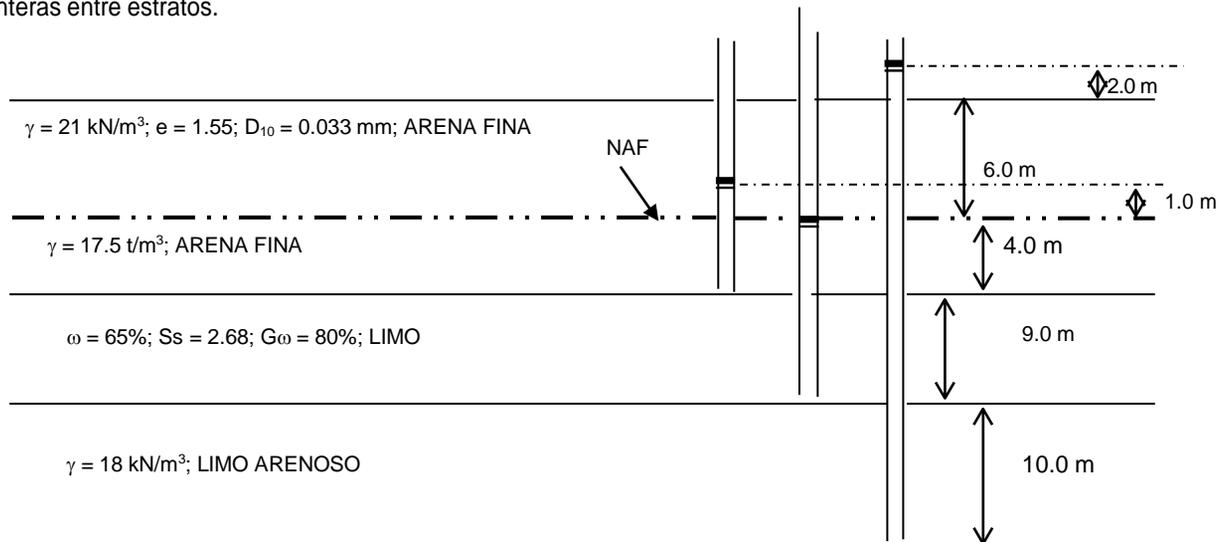
1. Definir: Presión de poro; Esfuerzo Efectivo, Esfuerzos totales.
2. Calcular y dibujar de 0 a 10 m de profundidad, los diagramas de esfuerzos totales efectivos y presión hidrostática en condiciones iniciales e inmediatamente después de haber sido abatido el nivel del agua a 4.0 m debajo del fondo del lago de la siguiente figura. Considerar que el suelo en estos 4 m queda saturado por capilaridad.

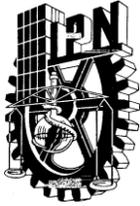
a) Condiciones iniciales.



Considerar que el γ_m peso volumétrico natural de la muestra se mantiene constante en condiciones iniciales y finales.

3. Calcular y dibujar, de 0 a 29.0 m de profundidad, los diagramas de presiones de totales, de poro o neutras y el de esfuerzos efectivos para la estratigrafía que se presenta a continuación. Considerar la ascensión capilar. Los piezómetros se localizan prácticamente en las fronteras entre estratos.





SC-SM

G : _____ %
 S : _____ %
 F : _____ %

D₆₀ = _____ mm
 D₃₀ = _____ mm
 D₁₀ = _____ mm

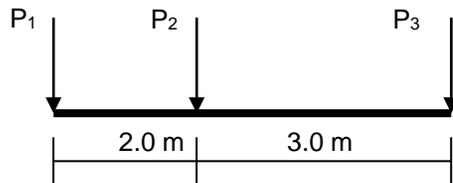
L_L = _____ %
 L_P = _____ %
 I_P = _____ %

Cu = _____

Cc = _____

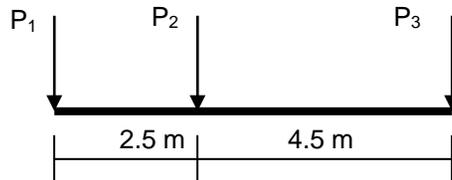
I. ESFUERZOS EN LA MASA DEL SUELO

1. Calcular y dibujar la distribución de esfuerzos en el plano horizontal localizado a 5.5. m de profundidad:



P₁ = 1,500 KN
 P₂ = 2,500 KN
 P₃ = 3,000 KN

2. Calcular y dibujar la distribución de esfuerzos en el plano vertical que pasa por debajo de P₂, para las profundidades de 0.3, 0.5, 0.7, 1.0, 3.0, 6.0, 10.0, 15.0, 20.0 y 25.0.



P₁ = 2,000 KN
 P₂ = 4,500 KN
 P₃ = 5,000 KN

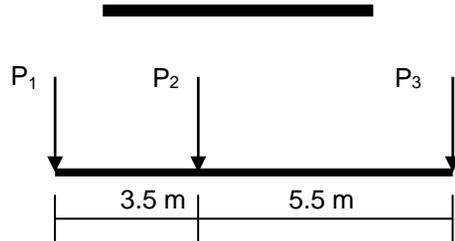


GUÍA DE ESTUDIO PARA LOS EXAMENES
 DEPARTAMENTALES DE MECÁNICA DE SUELOS II

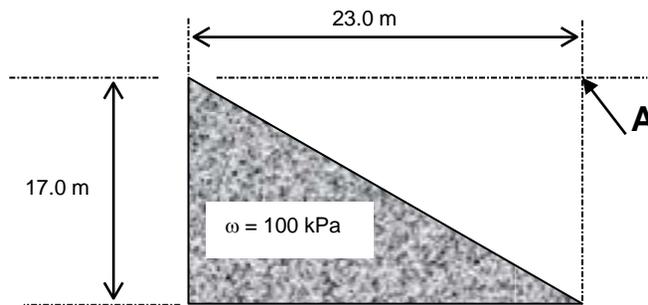
3. Calcular y dibujar bulbo de presiones
 a) $P = 3,300\text{KN}$



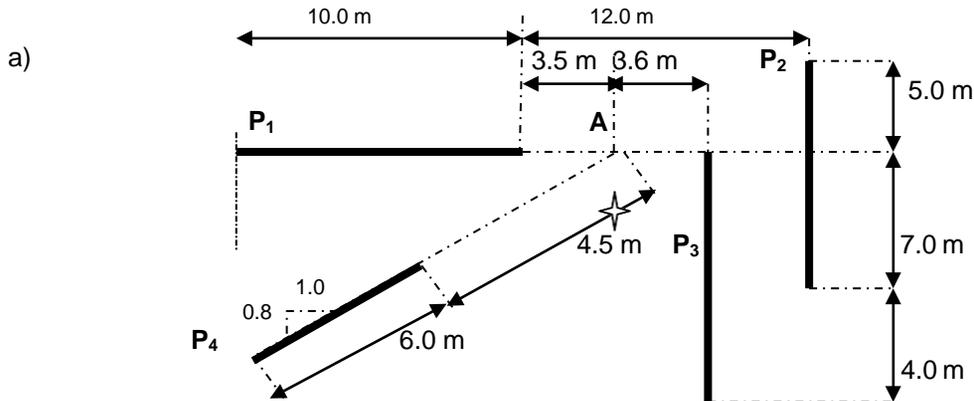
- b) $P_1 = 3,000\text{ KN}$
 $P_2 = 6,500\text{ KN}$
 $P_3 = 5,000\text{ KN}$



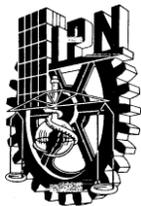
4. La figura que se presenta, representa una construcción en planta, desplantada superficialmente. Calcular y dibujar, en el punto A, los esfuerzos inducidos a las profundidades de: 5.0, 10.0, 20.0 y 35.0 m.



5. Para el punto A calcular y dibujar los esfuerzos inducidos para las profundidades de 0.2 m a 25.0 m



$P_1 = 100\text{ KN / m}$
 $P_2 = 200\text{ KN / m}$
 $P_3 = 300\text{ KN / m}$
 $P_4 = 400\text{ KN / m}$

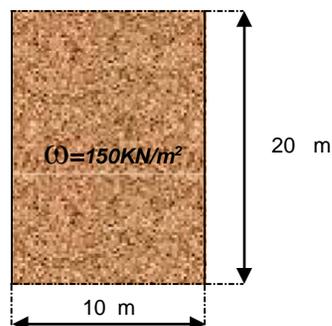


GUÍA DE ESTUDIO PARA LOS EXAMENES
DEPARTAMENTALES DE MECÁNICA DE SUELOS II

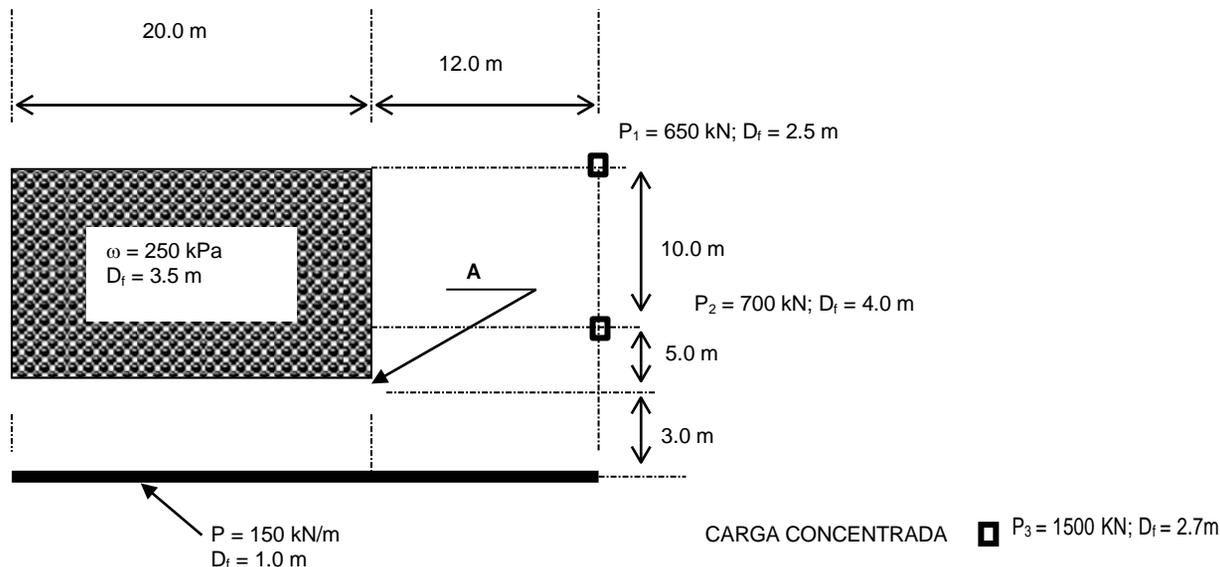
6. Determine el incremento de esfuerzo en el punto A, de la siguiente figura, que representa una carga uniformemente distribuida a las profundidades de 0.0, 5.0, 10.0, 20.0, 30.0 m.

La ubicación del punto A se encuentra

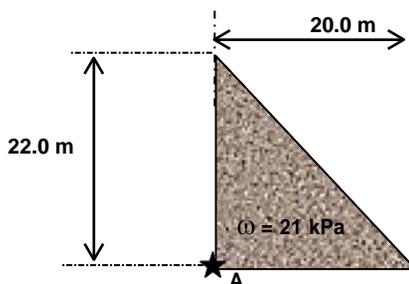
- a.1) Una esquina
- a.2) Al centro del claro largo
- a.3) Al centro del claro corto
- a.4) Al centro del área cargada

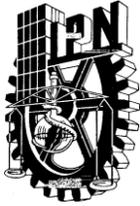


7. En la siguiente figura se ilustra en planta, un conjunto de cargas desplantadas a diferentes profundidades (D_i). Calcular y graficar el incremento de esfuerzos partir del nivel de la superficie del terreno hasta 8.0 m la profundidad, en el punto A, localizado en la esquina inferior derecha del área rectangular.



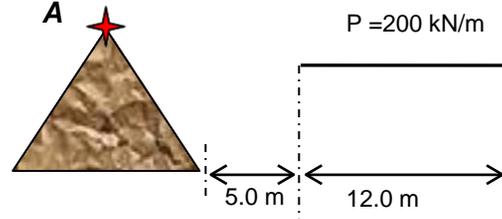
8. En la siguiente figura se ilustra en planta, una carga uniformemente distribuida. Calcular y dibujar la distribución de esfuerzos debajo de la esquina A. Los esfuerzos inducidos se requieren a las profundidades de: 3, y 20 m.



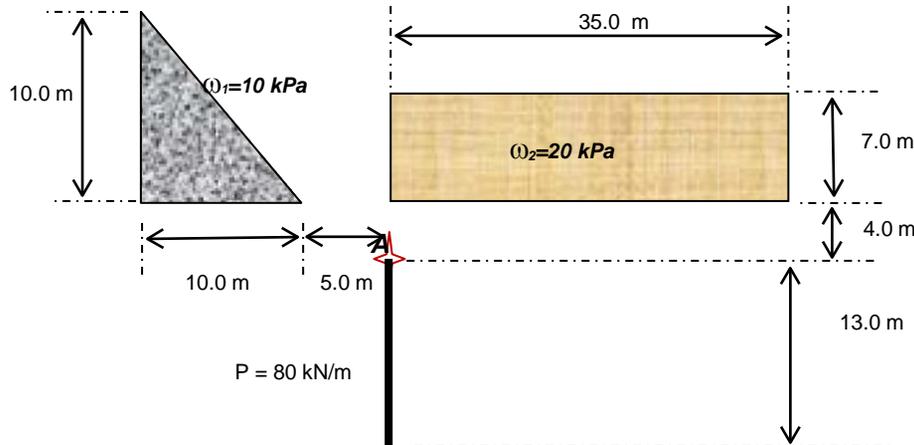


9. En la siguiente figura se localiza en planta cargada uniformemente distribuida, la cual forma un triángulo isósceles de 15 m de lado de 200 kPa y una carga lineal de 200 Kn/m.

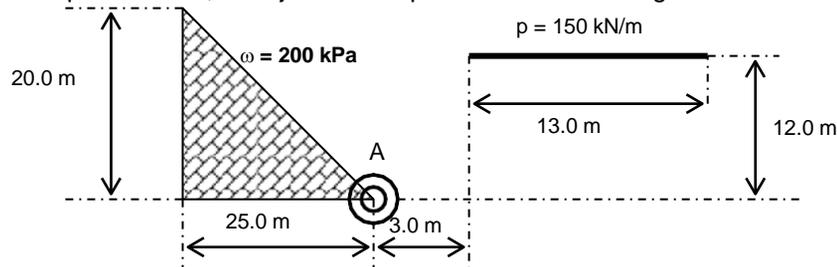
Calcular a 10.0 m de profundidad, el incremento de esfuerzos verticales que genera el sistema de cargas, debajo de la esquina A, como se muestra en la figura.



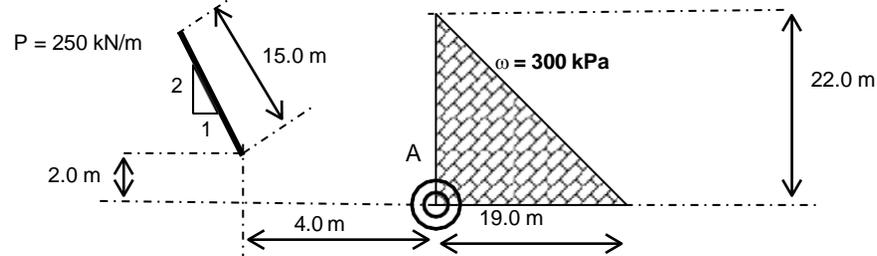
10. En la siguiente figura se ilustra en planta, un conjunto de cargas. Calcular y dibujar de 0 a 25 m de profundidad, el incremento de presión vertical en el punto (A) que genera el sistema de cargas como se muestra en la figura.

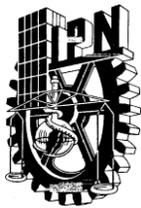


11. En la siguiente figura se ilustra en planta, un conjunto de cargas. Calcular el incremento de esfuerzos verticales a 10.0 m de profundidad, debajo de la esquina A del área triangular.

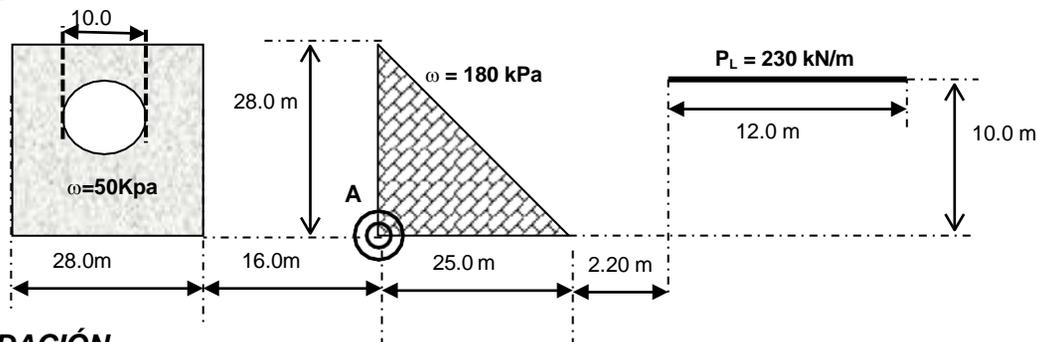


12. Calcular el incremento medio de esfuerzos verticales en 15.0 m de profundidad, bajo de la esquina A del área triangular.





13. En la siguiente figura se ilustra en planta, un conjunto de cargas. Calcular el incremento medio de esfuerzos verticales en 20.0 m de profundidad, debajo de la esquina A del área triangular. El área circular se encuentra en el centro.



II. CONSOLIDACIÓN

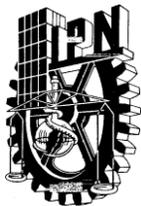
1. Definir:
 - a) Consolidación
 - b) Consolidación primaria
 - c) Consolidación secundaria
 - d) Grado de consolidación
2. ¿Cuándo inicia y termina la consolidación primaria y secundaria?
3. ¿Cuál es el efecto del agua libre y del agua adsorbida, en la compresibilidad de un suelo fino, de alta plasticidad, saturado y homogéneo?
4. Citar la hipótesis de trabajo efectuadas por Dr. Karl von Terzaghi para desarrollar la "Teoría de Consolidación".
5. De una prueba de consolidación se obtuvieron los siguientes resultados, para el incremento de presión de 2.0 a 4.0 kg/cm²:

INCREMENTO DE PRESIÓN TOTAL kg/cm ²	LECTURA FINAL EN MICRÓMETRO mm	OQUEDAD
2.0	16.547	6.637
4.0	13.111	5.192

Si para el incremento de presión indicado, la consolidación primaria representa el 80% de la deformación total, calcular el exceso de presión de poro dentro de la muestra de suelo para la lectura en el micrómetro de 14.000 mm. El grado de saturación del suelo durante la prueba es del 100 %.

6. De una prueba de consolidación se obtuvieron los siguientes resultados para el incremento de presión de 600 a 1,200 kPa. Para el incremento de presión indicado, la consolidación primaria representa el 75% de la deformación total. Calcular la lectura del extensómetro de carátula si el exceso hidrostático es de 1000 kPa. El grado de saturación del suelo durante toda la prueba es del 100%, densidad de sólidos 2.58.

INCREMENTO DE PRESIÓN TOTAL kPa	LECTURA FINAL DEL MICRÓMETRO Mm	OQUEDAD
600	22.870	5.787
1200	15.163	4.054



GUÍA DE ESTUDIO PARA LOS EXAMENES
 DEPARTAMENTALES DE MECANICA DE SUELOS II

7. En una prueba de consolidación, para el incremento de presión de 400 a 800 kPa, se obtuvieron los resultados que se tabulan. Si para el incremento de presión indicado, la consolidación primaria representa el 70% de la deformación total. Calcular la lectura del micrómetro correspondiente a un exceso hidrostático de 100 kPa y el esfuerzo efectivo. El grado de saturación del suelo durante toda la prueba es del 100%.

INCREMENTO DE PRESIÓN TOTAL kPa	LECTURA FINAL DEL MICRÓMETRO Mm	OQUEDAD ---
400	18.845	7.736
800	15.796	6.291

8. De una prueba de consolidación se obtuvieron los siguientes resultados para el incremento de presión de 4.0 a 8.0 kg/cm²:

INCREMENTO DE PRESIÓN TOTAL kg/cm ²	LECTURA FINAL EN EL MICRÓMETRO mm
4.00	19.635
8.00	18.057

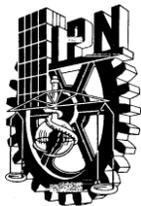
Si para el incremento de presión indicado la consolidación primaria representa el 75% de la deformación total, calcular el exceso de presión de poro dentro de la muestra de suelo para la lectura en el micrómetro de 19.000 mm y el esfuerzo efectivo. El grado de saturación del suelo durante la prueba es del 100%.

9. Con los siguientes datos de laboratorio, se representa el comportamiento del suelo con un incremento de presión de 0.250 a 0.500 Kg/cm². La altura inicial de la probeta fue de 18.436 mm.

Dibujar la curva de consolidación y calcular el coeficiente de consolidación.

Tiempo	Lectura del micrómetro	Deformación
-----	mm	mm
0'00"	2.783	
5"	2.780	
12"	2.778	
30"	2.773	
1'	2.770	
2'	2.763	
4'	2.752	
10'	2.735	
30'	2.715	
60'	2.709	
100'	2.705	
1440'	2.695	

10. El suelo en que está apoyado un edificio, consiste de un importante estrato de arena, que contiene en su parte media un estrato de arcilla de consistencia blanda a muy blanda de 6.0 m de espesor. En el laboratorio, una muestra de arcilla de 20 mm de espesor, drenada por ambas caras, alcanzó el 70% de consolidación en 48 minutos. ¿Cuánto tiempo se necesitará para que el estrato de arcilla alcance también el 70% de consolidación?



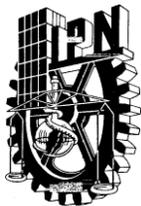
GUÍA DE ESTUDIO PARA LOS EXAMENES
DEPARTAMENTALES DE MECANICA DE SUELOS II

11. En el laboratorio una muestra de arcilla de 22 mm de espesor alcanzó el 70% de consolidación primaria en 28 minutos. La muestra es representativa de un estrato de arcilla de 6.5 m de espesor, drenado únicamente por su frontera superior. Calcular el tiempo necesario para que el estrato de arcilla alcance el 95% de consolidación primaria.
12. El suelo en que está apoyado un edificio consiste de un importante estrato de arena, que contiene en su parte media un estrato de arcilla de consistencia blanda a muy blanda de 6.0 m de espesor. En el laboratorio, una muestra de arcilla de 20 mm de espesor, drenada por ambas caras, alcanzó el 70% de consolidación en 48 minutos. ¿Cuánto tiempo se necesitará para que el estrato de arcilla alcance también el 70% de consolidación?
13. En el laboratorio una muestra de arcilla de 21 mm de espesor, alcanzó el 30% de consolidación primaria, en 30 minutos. La muestra es representativa de un estrato de arcilla de 4.5 m de espesor, drenado únicamente por su frontera superior. Calcular el tiempo necesario para que el estrato de arcilla alcance el 80% de consolidación primaria.
14. El subsuelo en el que está construido un edificio consiste de un importante estrato de arena que contiene en la parte media una capa de arcilla blanda de 3.0 m de espesor. En el laboratorio, una muestra de arcilla de 25 mm de espesor, drenada por ambas caras, alcanzó el 80% de la consolidación en una hora. ¿Cuánto tiempo se necesita para que el estrato de arcilla alcance también el 80% de consolidación?
15. En el laboratorio una muestra de arcilla de 20 mm de espesor alcanzó el 50% de consolidación primaria en 25 minutos. La muestra es representativa de un estrato de arcilla de 4.0 m de espesor, drenado únicamente por su frontera superior. Calcular el tiempo necesario para que el estrato de arcilla alcance el 95% de consolidación primaria.
16. En el laboratorio una muestra de arcilla de 20 mm de espesor alcanzó el 50% de consolidación primaria en 48 minutos. La muestra es representativa de un estrato de arcilla de 7.0 m de espesor, drenado únicamente por su frontera superior. Calcular el tiempo necesario para que el estrato de arcilla alcance los grados de consolidación primaria de: 40; 50; 75 y 95%.
17. A partir de los siguientes datos,

Altura del anillo:	20 mm
Diámetro del anillo:	80 mm
Peso del anillo:	123.45 g
Densidad de sólidos:	2.65
Peso seco de la muestra + peso del anillo:	203.75 g

PRESIÓN	LECTURA FINAL
Kg/m ²	mm
0.00	10.250
0.125	10.151
0.250	09.952
0.500	09.658
1.000	08.878
0.500	08.926
0.250	09.125
0.125	09.356
0.000	09.687

- a) Calcular y dibujar la curva de compresibilidad.
- b) Determine la *máxima carga de preconsolidación*
- c) Obtenga *índice de compresibilidad*.



GUÍA DE ESTUDIO PARA LOS EXAMENES
DEPARTAMENTALES DE MECANICA DE SUELOS II

18. A partir de los siguientes datos.

Altura del anillo: 20 mm
Diámetro del anillo: 80 mm
Peso del anillo: 128.03 g
Densidad de sólidos: 2.58
Peso seco de la muestra + peso del anillo: 199.92 g

PRESIÓN	LECTURA FINAL
kg/cm ²	mm
0.00	20.340
0.100	20.000
0.200	19.567
0.400	19.001
0.800	18.432
1.200	17.795
2.400	16.939
1.200	17.005
0.800	17.111
0.400	17.280
0.200	17.530
0.100	17.560
0.000	17.590

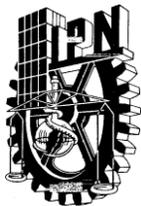
- a) Calcular y dibujar la curva de compresibilidad.
- b) Determine la *máxima carga de preconsolidación*
- c) Obtenga *índice de compresibilidad*.

19. De los datos reportados a continuación:

Altura del anillo: 20 mm
Diámetro del anillo: 80 mm
Peso del anillo: 120.05 g
Densidad de sólidos: 2.66
Peso seco de la muestra + peso del anillo: 208.12 g

PRESIÓN	LECTURA FINAL
kg/cm ²	mm
0.00	10.250
0.125	10.151
0.250	09.952
0.500	09.658
1.000	08.878
0.500	08.926
0.250	09.125
0.125	09.356
0.000	09.687

- a) Calcular y dibujar la curva de compresibilidad.
- b) Determine la *máxima carga de preconsolidación*
- c) Obtenga *índice de compresibilidad*.



GUÍA DE ESTUDIO PARA LOS EXAMENES
 DEPARTAMENTALES DE MECÁNICA DE SUELOS II

20. Calcular y dibujar la curva de compresibilidad a partir de los siguientes datos. Además, determinar: la máxima carga de preconsolidación y el índice de compresibilidad.

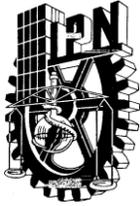
Altura del anillo:	22 mm
Diámetro del anillo:	84 mm
Peso del anillo:	122.03 g
Densidad de sólidos:	2.55
Peso seco de la muestra + peso del anillo:	217.61 g

PRESIÓN	LECTURA FINAL
kg/cm ²	mm
0.00	12.340
0.100	12.000
0.200	11.567
0.400	11.001
0.800	10.432
1.200	09.795
2.400	08.939
1.200	09.005
0.800	09.111
0.400	09.280
0.200	09.530
0.100	09.560
0.000	09.590

21. Calcular y dibujar, del 0% al 100% de consolidación, la relación tiempo - deformación a partir del siguiente croquis, si a los 3.0 años de haber sido impuesta la sobrecarga que genera un incremento de presión de 220 kPa, la altura piezométrica es de 7.5 m. Considerar que el coeficiente de consolidación se mantiene constante durante todo el proceso de consolidación.



22. La estratigrafía de un predio está conformada por tres estratos. Superficialmente, con espesor de 5.0 m se presenta una arena mal graduada con peso volumétrico de 20.0 kN/m³; subyaciendo con espesor de 6.0 m se localiza una arcilla de consistencia muy blanda y compresible, de peso volumétrico de 11.5 kN/m³; oquedad inicial de 6.54; índice de compresibilidad 3.56. Finalmente, con espesor de 4.0 m se localiza roca sana e impermeable, con peso volumétrico de 24 kN/m³. La superficie libre del agua coincide con la superficie del terreno. Superficialmente se aplicó una sobrecarga tal que genera un incremento medio de presión de 120 kPa. Si a los 10 meses de haber aplicado la sobrecarga la altura piezométrica media, en el estrato compresible es de 5.5 m, calcular la relación tiempo – deformación para diferentes grados de consolidación variables de 0 al 100%.



GUÍA DE ESTUDIO PARA LOS EXAMENES
DEPARTAMENTALES DE MECÁNICA DE SUELOS II

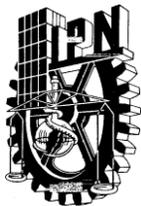
23. Un estrato de arcilla de 6.0 m de espesor, con peso volumétrico de 13.0 kN/m^3 , se encuentra entre un estrato de arena mal graduada de 20 kN/m^3 y basalto sano impermeable. El espesor del estrato de arena es 5.0 m, mientras que el de la roca es de 3.0 m. El nivel de aguas freáticas coincide con la superficie del terreno. A 2.0 m de profundidad se aplicó, hace 3.5 años, una sobrecarga que induce en el estrato de arcilla un incremento, medio, de presión de 150 kPa. Si la altura piezométrica media actual es de 8.0 m, dibujar la curva de compresibilidad si el índice de compresibilidad es de 2.33 y la relación de vacíos inicial es de 3.85.
24. Un estrato de arcilla de 7.0 m de espesor se encuentra entre estrato de arena mal graduada y basalto sano, impermeable. El espesor del estrato de arena es 8.0 m, mientras que el de la roca es de 4.0 m. El nivel de aguas freáticas se localiza a la profundidad de 2.0 m. Sobre de la superficie se aplicó una sobrecarga que induce en el estrato de arcilla un incremento medio de presión de 280 kPa. Si la altura piezométrica media en el estrato de arcilla es de 8.0 m, calcular el tiempo que ha transcurrido desde que se aplicó la sobrecarga. El coeficiente de consolidación es de $3.57 \times 10^{-6} \text{ cm}^2 / \text{s}$.
25. Una sobrecarga generó un incremento medio de presión de 175 kPa en el estrato de arcilla, si después de 4.0 años de haber sido impuesta la sobrecarga la altura piezométrica, media es de 4.5 m. Calcula y dibuja, del 0 al 100% de consolidación, la relación tiempo - deformación a partir del siguiente croquis. Considerar que el coeficiente de consolidación se mantiene constante durante todo el proceso de consolidación.



26. La relación de vacíos de la arcilla **A** disminuyó de 0.572 a 0.505 en el incremento de presión de 120 a 180 KPa. Bajo el mismo incremento de presión, la relación de vacíos de la arcilla **B** disminuyó de 0.612 a 0.597. El espesor de la arcilla **A** era de 1.5 veces superior al del **B**, y sin embargo, el tiempo requerido para alcanzar el 50 % de la consolidación fue tres veces mayor para el punto **B** que para el de **A**. ¿Cuál es la relación entre los coeficientes de permeabilidad de **A** y de **B**?
27. A partir de los siguientes datos de laboratorio calcular y dibujar:

- Curvas de consolidación.
- Curvas de compresibilidad en gráfica aritmética y en gráfica semilogarítmica
- La relación esfuerzo efectivo - coeficiente de consolidación

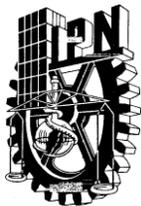
Consolidómetro No:	4	Peso del anillo	:	232.41 gr.
Anillo No	: 4	Peso de anillo + suelo húmedo	:	345.95 gr.
Diámetro del anillo	: 82 mm	Peso de anillo + suelo seco	:	255.84 gr.
Altura del anillo	: 20 mm	Densidad de sólidos	:	2.21



LECTURAS DEL MICRÓMETRO (1×10^{-3} mm)							
TIEMPO Seg	ESFUERZO APLICADO EN Kpa						
	27.5	44.5	84.0	126.5	201.5	361.5	556.5
0	0	0	0	0	0	0	0
4	36	24	25	21	32	50	85
15	47	34	34	31	46	68	109
30	55	43	42	41	60	86	133
60	67	54	56	56	82	114	171
120	83	69	75	77	113	156	238
240	101	89	102	103	168	207	312
480	120	108	129	136	268	362	424
900	131	123	152	171	346	450	600
1800	141	135	175	215	515	589	858
3600	147	146	186	271	765	852	1,200
7200	154	157	220	342	1,048	1,023	1,450
14400	162	168	247	448	1,321	1,231	1,720
28800	171	175	291	578	1,523	1600	1,900
86400	180	184	300	650	1600	1800	2000

III. ASENTAMIENTOS

- El resultado de una prueba de consolidación sobre una muestra de arcilla de 20 mm de espesor, reporta que el 50% de la consolidación primaria se produce durante los 5 minutos de la prueba. En condiciones similares de drenaje, ¿Cuánto tardaría un edificio construido encima de una capa de la misma arcilla de 3.6 m de espesor, para experimentar la mitad de su asentamiento total?
- A partir de la siguiente estratigrafía, calcular y dibujar para el centro del área cargada, la relación *tiempo – asentamiento*, que se presentará cuando el suelo sea cargado, superficialmente, con una carga uniformemente distribuida de 14.00 t/m^2 . La superficie es rectangular de $8 \times 16 \text{ m}$.
 - 00.0 – 02.5 m Arena de granulometría media a gruesa, de color gris oscuro. Compacidad relativa del 75%; relación de vacíos u oquedad de 1.25; densidad de sólidos de 2.40.
 - 02.5– 10.5 m Arcilla de consistencia blanda a muy blanda, de color verde olivo. Contenido de agua de 265%; límite líquido de 280%; densidad de sólidos de 2.54; coeficiente de permeabilidad de $1.1 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$.
 - 10.5 – 14.8 m Arena de granulometría media a gruesa, de color gris oscuro. Compacidad relativa del 80%; relación de vacíos u oquedad de 0.98; densidad de sólidos de 2.70
☞ El nivel de aguas freáticas se localiza a 2.5 m de profundidad
- A partir de la siguiente estratigrafía, calcular y dibujar la *relación tiempo – asentamiento*, para una de las esquinas del área cargada de forma rectangular de $7 \times 12 \text{ m}$, que se presentará cuando el suelo sea cargado superficialmente, con una carga uniformemente distribuida de 14.00 t/m^2 .
 - 00.0 – 03.0 m Arena de granulometría media a gruesa, de color gris oscuro. Compacidad relativa del 55%; relación de vacíos u oquedad de 1.02; densidad de sólidos de 2.75.
 - 03.0 – 10.5 m Arcilla de consistencia blanda a muy blanda, de color verde olivo. Contenido de agua de 265%; límite líquido de 280%; densidad de sólidos de 2.54; coeficiente de permeabilidad de $1.1 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$.
 - 10.5 – 14.8 m Basalto, impermeable
☐ El nivel de aguas freáticas se localiza a 3.0 m de profundidad



4. A partir de la siguiente estratigrafía calcular y dibujar para el centro del área cargada, *la relación tiempo – asentamiento* que se presentará cuando el suelo sea cargado, superficialmente, con una carga uniformemente distribuida de 10.00 t/m². La superficie es rectangular de 10 x 20 m.

00.0 – 05.0 m	Arena de granulometría media a gruesa, de color gris oscuro. Compacidad relativa del 80%; relación de vacíos u oquedad de 0.98; densidad de sólidos de 2.70
05.0 – 13.0 m	Arcilla de consistencia blanda a muy blanda, de color verde olivo. Contenido de agua de 350%; límite líquido de 280%; densidad de sólidos de 2.66; coeficiente de permeabilidad de 4.3×10^{-6} cm/s
13.0 – 16.5 m	Lutita sana, impermeable. □ El nivel de aguas freáticas se localiza a 5.0 m de profundidad

5. A partir de la siguiente estratigrafía calcular y dibujar para el centro del área cargada, *la relación tiempo – asentamiento*, que se presentará cuando el suelo sea cargado superficialmente, con una carga uniformemente distribuida de 100 kPa. La superficie es rectangular de 10.0 x 6.0 m.

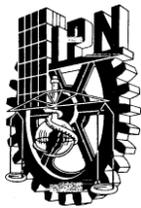
00.0 – 04.0 m	Arena de granulometría media a gruesa, de color gris oscuro. Contenido de agua del 18%; relación de vacíos u oquedad de 0.68; densidad de sólidos de 2.70
04.0 – 10.0 m	Arcilla de consistencia blanda a muy blanda, de color verde olivo. Contenido de agua de 190%; límite líquido de 200%; densidad de sólidos de 2.64; coeficiente de permeabilidad de 3.4×10^{-9} m/s.
10.0 – 13.5 m	Igimbrita sana, impermeable. □ Se instalaron 2 piezómetros, a 5.5 y 8.0 m de profundidad. Con las siguientes alturas piezométricas, 5.5 y 8.0 m. □ El nivel de aguas freáticas se localiza a 0.0 m de profundidad.

6. Un estrato de arcilla de 9.0 m de espesor se encuentra confinado por dos estratos de arena mal graduada con coeficientes de permeabilidad de 4.5×10^{-3} cm/s. El estrato superior de arena es 8.0 m, mientras que el inferior es mayor de 12 m. El nivel de aguas freáticas se localiza a la profundidad de 2.0 m. Sobre la superficie del terreno se aplicó una sobrecarga que induce en el estrato de arcilla un incremento de presión medio de 250 kPa. Si la altura piezométrica media, en el estrato de arcilla, es de 13.4 m, la relación de vacíos de 2.5. Calcular y dibujar *la relación tiempo – asentamiento*, si el coeficiente de consolidación es de 1.75×10^{-6} cm² / s y el coeficiente de permeabilidad es de 5.75×10^{-10} cm / s.

7. Una construcción superficial circular de 10.0 m de diámetro, con una carga uniformemente distribuida de 160 KPa, se desplantará sobre la siguiente estratigrafía.

0.0 - 4.5 m	Arena de granulometría de media a gruesa de color gris oscuro. Compacidad relativa de 75%; relación de vacíos u oquedad de 1.78; densidad de sólidos de 2.67.
4.5 - 11.5 m	Arcilla de consistencia blanda a muy blanda, de color verde olivo. Contenido de agua 250% límite líquido de 240%; densidad de sólidos de 2.64; coeficiente de permeabilidad de 2.1×10^{-6} cm/s.
11.5 - 15.8m	Andesita sana impermeable. □ El nivel de agua freático se localizó a los 4.50 m

Calcular y dibujar para el centro del área cargada, *la relación tiempo-asentamiento*, que se presentará cuando el suelo sea cargado. 4.5 m de profundidad



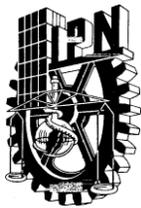
GUÍA DE ESTUDIO PARA LOS EXAMENES
DEPARTAMENTALES DE MECÁNICA DE SUELOS II

8. Calcular y dibujar la relación *tiempo – asentamiento* que experimentará un edificio, cuya presión de contacto, incluyendo el peso propio de la cimentación, es de 100 kPa. La profundidad de desplante es de 3.0 m. La estratigrafía se describe a continuación:

0.0 – 3.0 m	Arena limosa de color gris claro a café oscuro. Peso volumétrico de 16 kN/m ³ ; índice de compresibilidad de 1.74; relación de vacíos inicial de 3.21; coeficiente de permeabilidad de 2×10^{-4} cm/s.
3.0 - 10.5 m	Arcilla de consistencia blanda a muy blanda, de color café claro. Peso volumétrico de 13 kN/m ³ ; índice de compresibilidad 2.54; relación de vacíos de 4.92; coeficiente permeabilidad de 3.4×10^{-6} cm/s
10.5 – 13.0 m	Arena de granulometría media a fina, con bajo porcentaje de finos poco plástico, de color gris oscuro. Resistencia, media, a la penetración estándar de 15 golpes.
13.0 - 19.8 m	Arcilla de consistencia blanda a muy blanda, de color verde olivo. Contenido de agua de 455%; límite líquido de 470%; densidad de sólidos de 2.60; coeficiente permeabilidad de 2.6×10^{-7} cm/s
19.8 – 23.4 m	Basalto sin discontinuidades. Prácticamente impermeable.

▮ El nivel de aguas freáticas se localiza a 3.0 m de profundidad.

9. Una zapata cuadrada de 2.4 m de lado se desplanta sobre una arena de granulometría media, cuya resistencia a la penetración estándar media es de 20 golpes. El espesor de la arena es de 9.5 m. subyaciendo se localiza una andesita. Calcular los asentamientos elásticos para las siguientes condiciones:
- Al centro y en una esquina con una profundidad de desplante nula.
 - Al centro y en una esquina con una profundidad de desplante de 1.5 m.
10. Una zapata de 1.0 X 2.0 m soporta una carga de 300 KN. Las propiedades elásticas del suelo son: módulo de elasticidad de 10,000 KN/m², relación de Poisson de 0.30. Suponiendo que la *cimentación es flexible*, calcular el asentamiento inmediato al centro de la cimentación para las siguientes condiciones:
- Profundidad de desplante 0 m; espesor del estrato infinito
 - Profundidad de desplante 0 m; espesor del estrato 5.0 m.
11. Calcular con los datos del problema anterior el asentamiento inmediato, para una *cimentación rígida*.
12. Una estructura esta apoyada sobre de una losa de cimentación de 21.5 x 55.0 m. La carga sobre esa losa es uniformemente distribuida, cuya magnitud es de 55 KPa. La losa se desplanta sobre una formación arcillosa saturada con modulo de elasticidad de 440 KPa, calcular los asentamientos diferenciales inmediatos entre el centro y una esquina del area cargada, si su relación de Poisson es de 0.5. Considerar que la *cimentación es flexible*.
13. Una zapata cuadrada de 2.0 m de lado soporta una carga de 200 t. Las propiedades elásticas del suelo son: módulo de elasticidad de 80 t/m², relación de Poisson de 0.30. Suponiendo que la cimentación es rígida, calcular el asentamiento inmediato al centro de la cimentación para las siguientes condiciones:
- Profundidad de desplante 0 m; espesor del estrato ∞
 - Profundidad de desplante 0 m; espesor del estrato 5 m



GUÍA DE ESTUDIO PARA LOS EXAMENES
 DEPARTAMENTALES DE MECÁNICA DE SUELOS II

14. En un estrato arcilloso es de 10.0 m de espesor , confinado por dos capas de arena, está consolidado bajo la presión de 130 KPa, se someterá a un incremento de esfuerzos medio de 100 KPa con los datos siguientes y su coeficientes de permeabilidad de 1.6×10^{-5} cm/s, calcular:
- Asentamientos al 30%, al 50%, al 90% 100% de consolidación.
 - Grados de consolidación (U) para 1, 5 y 15 años de haberse incrementado los esfuerzos.

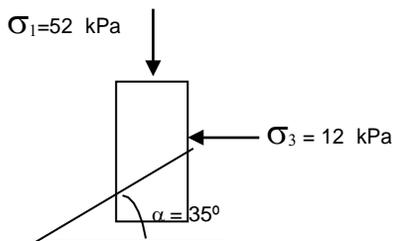
Presión KPa	Oquedad
0.125	0.750
0.250	0.745
0.500	0.700
1.000	0.560
2.000	0.300
4.000	0.100
2.000	0.090
1.000	0.100
0.500	0.135
0.250	0.180
0.125	0.220

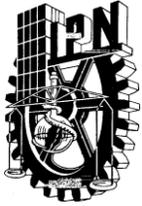
15. Una zapata desplantada en arena a 2.0 m de profundidad, de 2.0 X 3.0 m soporta una carga de 1.45 kN. Suponiendo que la cimentación es rígida, calcular el asentamiento inmediato al centro de la cimentación para las siguientes condiciones:
- De 0.0 a 7.0 m, arena limosa con módulo de elasticidad de 14 MPa; relación de Poisson de 0.28.
 - De 7.0 a 15.0 m, arena densa con módulo de elasticidad de 50 MPa; relación de Poisson de 0.20.
16. Una zapata de 1.5 X 2.5 m soporta una carga de 45 t. Las características del suelo son, módulo de elasticidad de 98.54 kg/cm^2 y la relación de Poisson de 0.28. Suponiendo que la cimentación es rígida, calcular el asentamiento inmediato al centro de la cimentación para las siguientes condiciones, si la profundidad de desplante es de 1.8 m:
- Espesor del estrato indeterminado
 - Espesor del estrato 15 m

IV. RESISTENCIA AL ESFUERZO CORTANTE EN SUELOS

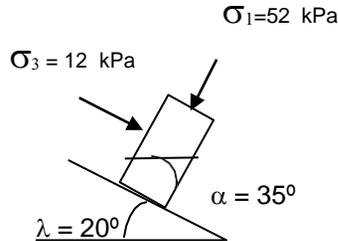
IV.1. Deformaciones planas

1. Determinar el esfuerzo normal y esfuerzo cortante (σ_n , τ), analítica y graficamente del esquema que se muestra a continuación.





2. Determinar el esfuerzo normal y esfuerzo cortante (σ_n , τ), analítica y gráficamente del esquema que se muestra a continuación.

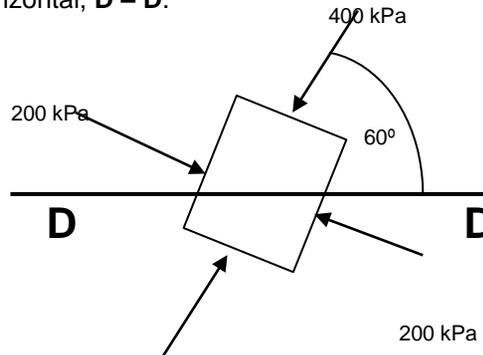


3. El estado de esfuerzos en una masa de arena puramente friccionante está definido por los siguientes esfuerzos:

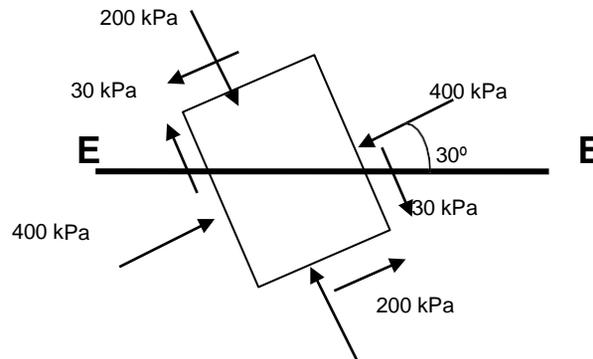
- a) Esfuerzos vertical, normal al plano horizontal: 370 kPa
- b) Esfuerzos horizontal, normal al plano vertical: 200 kPa
- c) Esfuerzos cortantes, sobre los planos verticales: - 80 kPa
- d) Esfuerzos cortantes, sobre los planos horizontales: + 80 kPa

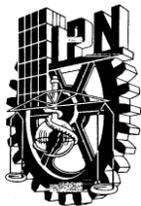
☞ Determinar el esfuerzo principal menor y el esfuerzo principal mayor.

4. Con los esfuerzos principales mostrados en la figura, determinar gráfica y analíticamente, los esfuerzos normal y tangencial (σ_n , τ) en el plano horizontal, **D – D**.

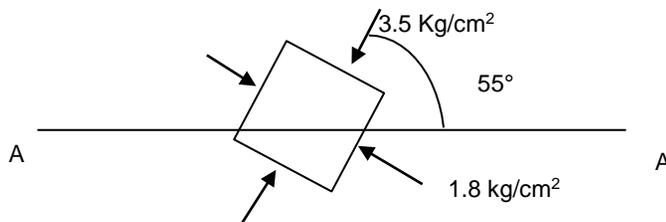


5. A partir del estado de esfuerzos que se muestra en la figura, determinar gráfica y analíticamente los esfuerzos normales y cortante (σ_n , τ) en el plano **E – E**.

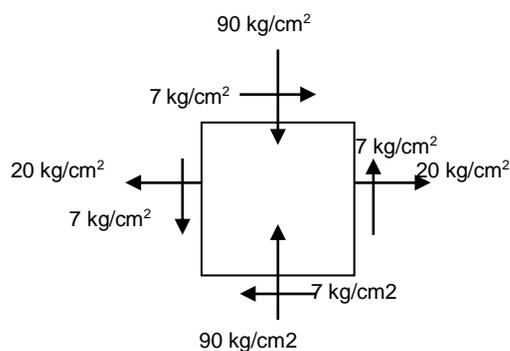




6. Con los esfuerzos principales indicados en la figura, determinar, gráfica y analíticamente, los esfuerzos normales y tangenciales en el plano horizontal, A - A.



7. El estado de esfuerzos de un cuerpo está representado en la siguiente figura, determinar gráfica y analíticamente los esfuerzos principales.

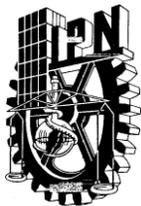


IV.2. Resistencia al esfuerzo cortante en suelos.

- Definir resistencia al esfuerzo cortante. Definir cada uno de los parámetros de resistencia al esfuerzo cortante.
- Describa, detalladamente, cómo se pueden determinar los parámetros de resistencia al esfuerzo cortante a partir de los siguientes métodos de campo y de laboratorio:

a) Veleta	e) Torcómetro
b) Penetración estándar	f) Compresión simple
c) Cono eléctrico	g) Compresión triaxial
d) Penetrómetro de bolsillo	h) Corte directo
- Defina cada uno de los términos de la ley de resistencia de Coulomb-Terzaghi. ¿Por qué el esfuerzo normal (σ_n) a la superficie de falla tiene que ser efectivo?
- Explicar como determinar el módulo de elasticidad o módulo de Young a partir de los siguientes métodos de campo ó laboratorio.

a) Compresión simple	c) Penetración estándar
b) Compresión triaxial	d) Prueba de placa
- En un sondeo de cono eléctrico se registro una resistencia media en la punta de 5 Kg/cm. Determinar la magnitud de la cohesión del suelo en condiciones no drenadas, si el material era una arcilla.



GUÍA DE ESTUDIO PARA LOS EXAMENES
 DEPARTAMENTALES DE MECANICA DE SUELOS II

6. Calcular el esfuerzo desviador en la falla para un suelo que se sometió a una prueba triaxial, si el esfuerzo confinante fue de 25 kPa, cohesión de 65 kPa y el ángulo de fricción interna de 33°.
7. Calcular el esfuerzo desviador en la falla para un suelo que se sometió a una prueba triaxial, si el esfuerzo confinante fue de 0.20 kg/cm², la cohesión de 0.50 kg/cm² y el ángulo de fricción interna de 35°.
9. En una prueba triaxial lenta realizada en una muestra de arena, la presión de confinamiento fue de 320 kPa y el esfuerzo desviador de 830 kPa. Suponiendo que la envolvente de falla de la arena es una recta que pasa por el origen, determinar el ángulo de fricción interna.
10. En una prueba de corte directo, drenada, efectuada en una muestra de arena limpia, el esfuerzo normal sobre de la muestra fue de 300 kPa y el esfuerzo cortante de 200 kPa. Determinar la magnitud y dirección de los esfuerzos principales.
11. La resistencia a la compresión simple de un suelo arenoso muy fino, húmedo y compacto fue de 20 kPa y su ángulo de fricción interna de 40°. *¿Cuál será la presión de confinamiento necesaria para producir sobre la resistencia del suelo seco el mismo efecto que la cohesión aparente por capilaridad, en las mismas condiciones de compacidad relativa?*
12. Calcular la resistencia al esfuerzo cortante sobre el plano horizontal situado a 11.0 m de profundidad. La estratigrafía del subsuelo se describe a continuación:
 - 00.0–03.5m Arcilla plástica de color café, consistencia blanda. Peso volumétrico de 17 kN/m³; cohesión de 36 kPa; ángulo de fricción interna nulo.
 - 03.5 – 08.0m Arena de granulometría fina, color gris. Peso volumétrico de 21 kN/m³; ángulo de fricción interna de 33°; cohesión nula.
 - 08.0 – 17.0m Arena de granulometría gruesa, color gris oscuro. Peso volumétrico de 20 kN/m³; ángulo de fricción interna de 37; cohesión nula.

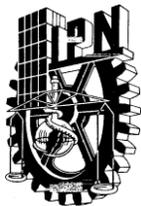
☞ El nivel de aguas freáticas coincide con la superficie del terreno.
13. La resistencia al corte de un suelo sobre el cual se ejecutan dos ensayos triaxiales viene determinada por la ley de resistencia de Coulomb – Terzaghi. Determinar los parámetros a de resistencia con los datos de laboratorio que se presentan a continuación:

PRUEBA número	ESFUERZO CONFINANTE kPa	ESFUERZO DESVIADOR kPa
1	200	600
2	350	1,050

14. De un estrato se recuperaron muestras inalteradas y alteradas. Del primer tipo de muestra, en laboratorio se labraron probetas cilíndricas, para ser sometidas a la prueba de compresión triaxial no consolidada - no drenada, se reportaron los siguientes resultados:

PROBETA	ESFUERZO CONFINANTE	ESFUERZO DESVIADOR
No	kPa	kPa
1	100	1,990
2	200	2,530
3	300	2,770

☞ Obtenga los parámetros de resistencia del material



15. Una muestra de arcilla muy blanda extraída a 8 m de profundidad se sometió a compresión triaxial rápida y falló con un esfuerzo desviador de 100 kPa. En prueba lenta se determinó para esa arcilla un ángulo de fricción interna de 26.5° , el peso volumétrico de la arcilla es de 15.5 kN/m^3 . Calcular la presión de poro en la muestra al instante de la falla en la prueba triaxial rápida.
16. Calcular el esfuerzo desviador en la falla para un suelo que se sometió a una prueba triaxial consolidada no drenada, si el esfuerzo de confinante fue de 20 kPa y los parámetros de resistencia de 50 kPa en la cohesión y en el ángulo de fricción interna 35° .
17. En una arcilla normalmente consolidada se determinó por medio de una prueba triaxial lenta, el ángulo de fricción interna de 30° . En una prueba triaxial consolidada - no drenada, en la misma arcilla, se produjo la falla con el estado de esfuerzos, $\sigma_1 = 650 \text{ kPa}$ y $\sigma_3 = 450 \text{ kPa}$. Calcular la presión de poro en la falla y el ángulo de fricción interna a partir de la prueba consolidada - no drenada.
18. Del primer estrato se recuperaron muestras inalteradas de tipo cúbico. De ellas se labraron probetas cilíndricas para se sometidas a la prueba de compresión triaxial no consolidada - no drenada. Determinar parámetros de resistencia.

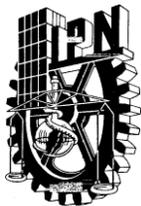
- 0.0 - 6.0 Arcilla de consistencia media, de alta plasticidad. Peso volumétrico de 1.6 g/cm^3 .
6.0 - 17.0 Limos arenoso, peso volumétrico natural de 1.7 t/m^3 ; resistencia a la penetración estándar de 15 golpes.

☞ El nivel de aguas freáticas se localiza a 2.0 m de profundidad.

De laboratorio se reportaron los siguientes resultados:

Probeta #	Esfuerzo confinante kg/cm^2	Esfuerzo desviador kg/cm^2
1	1.00	2.00
2	2.00	2.75
3	3.00	2.88

19. Calcular el esfuerzo desviador en la falla para un suelo que se sometió a una prueba triaxial, si el esfuerzo confinante fue de 25 kPa, cohesión de 65 kPa y el ángulo de fricción interna de 33° .
20. La resistencia a la compresión simple de una arena de granulometría muy fina, húmeda y compacta fue de 25.0 kPa y su ángulo de fricción interna de 38° . ¿Cuál será el esfuerzo confinante requerido para generar sobre la resistencia del suelo seco, el mismo efecto que la cohesión aparente por capilaridad, si se mantienen las mismas condiciones de compacidad relativa?
21. En una arcilla normalmente consolidada se determinó, en prueba triaxial lenta, el ángulo de fricción interna en 30° . En prueba triaxial consolidada - no drenada, de la misma arcilla, se produjo la falla con el estado de esfuerzos, $\sigma_1 = 650 \text{ kPa}$ y $\sigma_3 = 450 \text{ kPa}$. Obtenga la presión de poro en la falla y el ángulo de fricción interna a partir de la prueba consolidada - no drenada.
22. La resistencia a la compresión simple de una arena de granulometría muy fina, húmeda y compacta fue de 30 kPa y su ángulo de fricción interna de 35° . ¿Cuál será el esfuerzo confinante requerido para generar sobre la resistencia del suelo seco, el mismo efecto que la cohesión aparente por capilaridad, si se mantienen las mismas condiciones de compacidad relativa?



GUÍA DE ESTUDIO PARA LOS EXAMENES
 DEPARTAMENTALES DE MECANICA DE SUELOS II

22. En una muestra de arcilla blanda extraída a 10 m de profundidad se sometió a compresión triaxial rápida y falló con un esfuerzo desviador de 8 t/m². En prueba lenta se determinó para esa arcilla un ángulo de fricción interna de 28°, el peso volumétrico de la arcilla es de 1.7 t/m³. Calcular la presión de poro en la muestra en el instante de la falla en la prueba triaxial rápida.
23. En una muestra de arcilla arenosa obtenida a 6.5 m de profundidad se realizó una prueba de compresión triaxial rápida obteniéndose los datos de laboratorio que se tabulan a continuación.

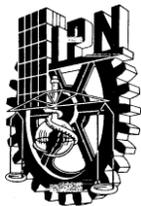
PRUEBA 1		PRUEBA 2		PRUEBA 3	
Altura de muestra: 80.00 mm		Altura de muestra: 79.80 mm		Altura de muestra: 79.70 mm	
Diámetro superior: 35.00 mm		Diámetro superior: 35.10 mm		Diámetro superior: 34.90 mm	
Diámetro central: 34.70 mm		Diámetro central: 34.80 mm		Diámetro central: 34.70 mm	
Diámetro inferior: 34.90 mm		Diámetro inferior: 34.60 mm		Diámetro inferior: 34.60 mm	
Peso total inicial: 86.21 gr		Peso total inicial: 88.81 gr		Peso total inicial: 88.00 gr	
$\sigma_3=0.25 \text{ Kg/cm}^2$		$\sigma_3=0.50 \text{ Kg/cm}^2$		$\sigma_3=1.00 \text{ Kg/cm}^2$	
Carga	Lectura del micrómetro	Carga	Lectura del micrometro	Carga	Lectura del micrometro
Kg	Mm	Kg	mm	Kg	mm
0.0	9.350	0.0	9.340	0.0	9.330
1.0	9.300	1.0	9.285	1.0	9.278
2.0	9.110	2.0	9.105	2.0	9.110
3.0	8.890	3.0	8.880	3.0	8.900
4.0	8.610	4.0	8.605	4.0	8.615
5.0	8.350	5.0	8.340	5.0	8.360
6.0	8.010	6.0	8.000	6.0	7.020
7.0	7.600	7.0	7.200	7.0	6.500
7.5	6.900	-----	-----	8.0	5.710

Determinar:

- El peso volumétrico del suelo.
 - La gráfica esfuerzo- deformación.
 - El módulo elástico ó de Young (E) del material.
 - La relación de Poisson (μ) del material.
 - Los parámetros de resistencia al esfuerzo cortante por medio de la envolvente de Mohr.
22. Determine los parámetros de resistencia al corte de un suelo al cual se le ejecutan dos ensayos triaxiales cuyos resultados se presentan a continuación.

Prueba número	Esfuerzo Confinante kPa	Esfuerzo Desviador kPa
1	200	600
2	350	1,050

23. En un sondeo de cono eléctrico se registró, en una arcilla una resistencia media de la punta de 5 Kg/cm². Determinar la magnitud de la cohesión del suelo en condiciones drenadas.
24. En una arcilla normalmente consolidada se determinó, en prueba triaxial lenta, el ángulo de fricción interna en 30°. En prueba triaxial consolidada – no drenada, de la misma arcilla, se produjo la falla con el estado de esfuerzos, esfuerzo principal mayor 650 kPa y esfuerzo principal menor 450 kPa. Obtenga la presión de poro en la falla y el ángulo de fricción interna a partir de la prueba consolidada – no drenada.

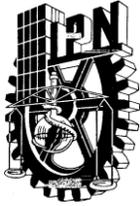


25. Determinar los parámetros de resistencia (ϕ, C) por medio de las correlaciones existentes, para la información siguiente, que se obtuvo en un **S.P.T.**

Muestra	Profundidad M	Clasificación de campo	Número de golpes			
			15 cm	15 cm	15 cm	15 cm
.
.
.
.
.
19	11.00 – 11.30	Arena limosa	10	12	13	20

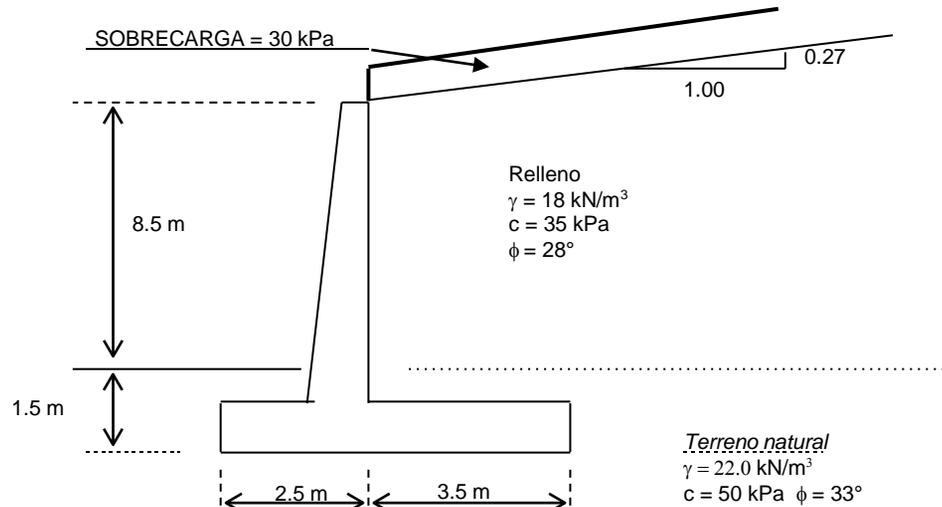
V. EMPUJES DE TIERRA

1. Definir los estados de equilibrio plástico activo y pasivo.
2. ¿Qué es empuje activo y empuje pasivo? ¿Cómo se define el estado en reposo?
3. Representar por medio del círculo de Mohr los estados activo y pasivo a partir del estado de esfuerzos en reposo, considerando que el esfuerzo vertical se mantiene constante.
4. Qué orden de magnitud de translación se debe presentar en un muro de altura H, para desarrollar el estado activo en su relleno si este está constituido por suelos con las siguientes condiciones :
 - a. Puramente friccionante, de compacidad densa
 - b. Puramente friccionante, de compacidad suelta
 - c. Cohesivo, de consistencia firme
 - d. Cohesivo de consistencia blanda.
5. ¿Cuáles son las hipótesis básica de trabajo propuestas por A. Coulomb en 1776, para evaluar los empujes activos y pasivos, en suelos cohesivos – friccionantes?
6. ¿En que casos se puede aplicar el criterio de Rankine para determinar el empuje activo?
7. Citar las principales hipótesis de Culmann para calcular los empujes activos y pasivos. ¿Qué ventajas tiene este método sobre las teorías de Coulomb y Rankine?
8. Citar los principales efectos desfavorables para la estabilidad de muros de contención, si existe agua en el relleno. ¿Qué medidas preventivas existen para evitar dichos efectos?
9. Un muro de 3 m de altura, con respaldo vertical y liso, sostiene un relleno horizontal de arena seca, sin cohesión, con peso volumétrico de 18.6 KN/m³ y ángulo de fricción interna de 36°. ¿Cuál es el empuje activo si el muro no puede desplazarse; si el muro puede desplazarse lo suficiente para satisfacer las condiciones del estado activo de Rankine?
10. Para el muro del problema anterior considerar que el suelo es puramente cohesivo con peso volumétrico de 18 KN/m³, con cohesión de 10 KPa y ángulo de fricción interna nulo. ¿Cuál es el valor del empuje activo? ¿A qué distancia de la base del muro se localiza la resultante del empuje activo? ¿A qué profundidad contada a partir de la superficie del relleno el empuje activo es nulo?



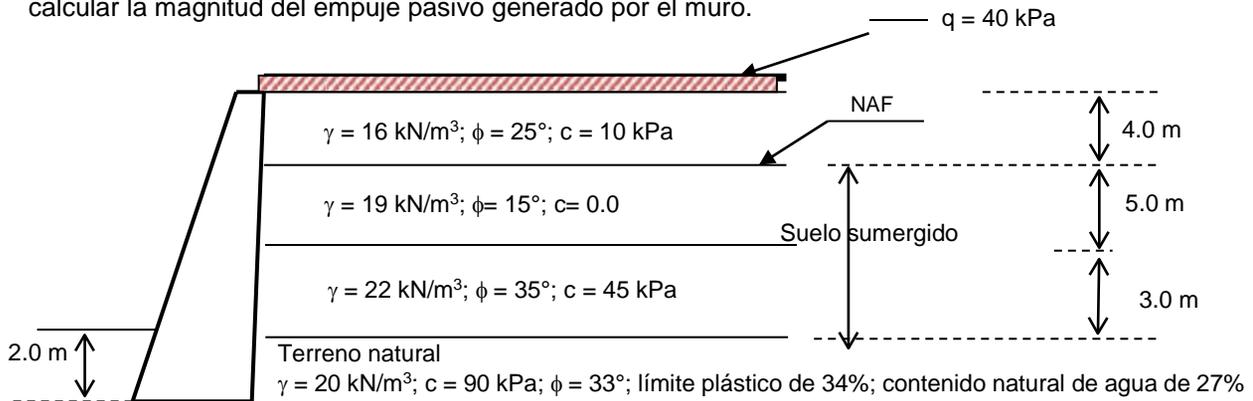
GUÍA DE ESTUDIO PARA LOS EXAMENES
 DEPARTAMENTALES DE MECÁNICA DE SUELOS II

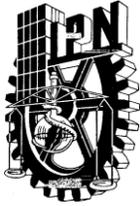
11. En muros apuntalados o con elementos que impidan su deformación horizontal, por ejemplo los muros perimetrales de un cajón de cimentación. ¿Es posible que se presente el estado activo definido por Rankine?
12. Un muro de respaldo vertical liso, de 6 m de altura es empujado contra un relleno con superficie horizontal, cuya resistencia al esfuerzo cortante está dada por la ecuación de Coulomb, en la que $c = 20 \text{ kPa}$ y $\phi = 15^\circ$. El peso volumétrico del suelo es de 19.2 kN/m^3 y en su superficie soporta una sobrecarga de 10 kPa . ¿Cuál es el empuje pasivo de Rankine? y ¿Cuál es su localización?
13. Un muro vertical de 5.5 m de altura soporta un relleno de arena limpia y seca con peso volumétrico de 17 kN/m^3 , con superficie del relleno horizontal. Las magnitudes de ϕ y δ son de 31° y 20° , respectivamente. El relleno soporta dos carga lineales de 30 kN/m cada una. Las carga se ubican a 2.4 m y 4.0 m de la corona del muro. Determinar la distancia horizontal mínima, a partir de la corona del muro, en que las sobrecargas se deben de ubicar para no incrementan el valor del empuje activo sin sobrecargas
14. Calcular y dibujar los diagramas de esfuerzos horizontales, el empuje activo y su localización. Asimismo, la magnitud del empuje pasivo generado por el muro de concreto.



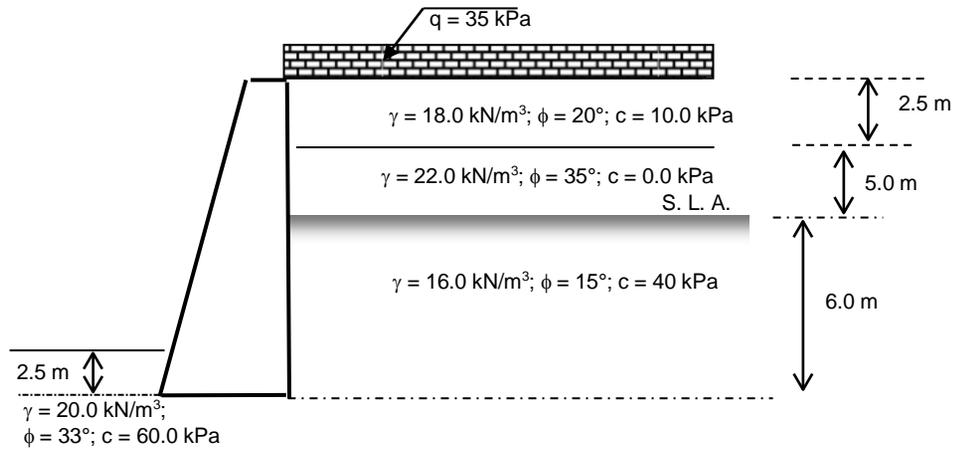
Considerar que existe fricción entre relleno y respaldo del muro.

15. Calcular y dibujar los diagramas de esfuerzos horizontales, el empuje activo y su localización. Asimismo, calcular la magnitud del empuje pasivo generado por el muro.

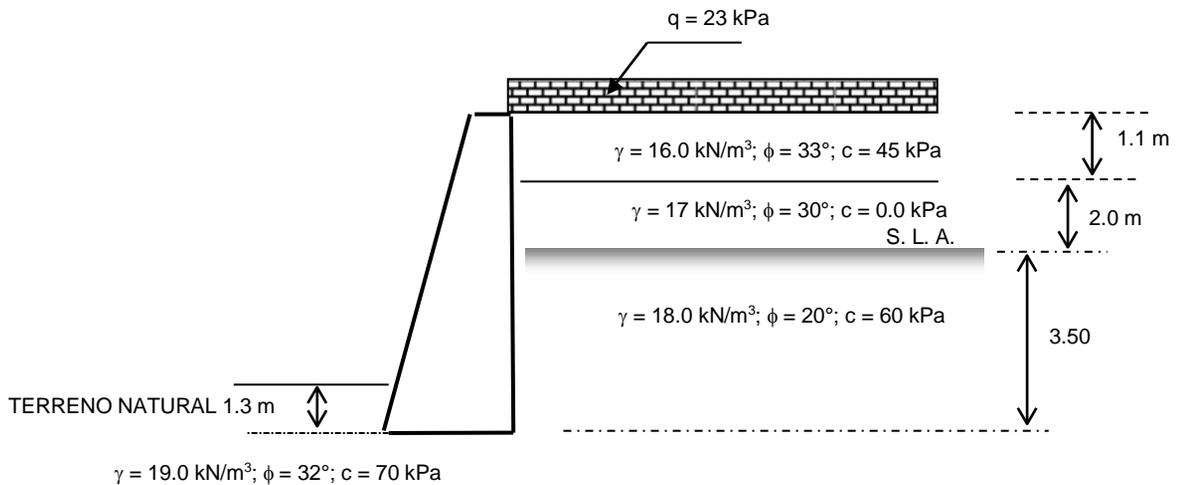




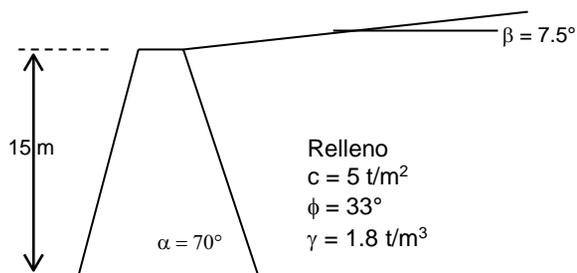
16. Calcular y dibujar los diagramas de esfuerzos horizontales, determinar los empujes activo y pasivo, asimismo la localización del empuje activo. El ángulo del respaldo es de 90° .



17. Calcular y dibujar los diagramas de esfuerzos horizontales, determinar los empujes activo y pasivo, asimismo la localización del empuje activo. El ángulo del respaldo es de 90° .

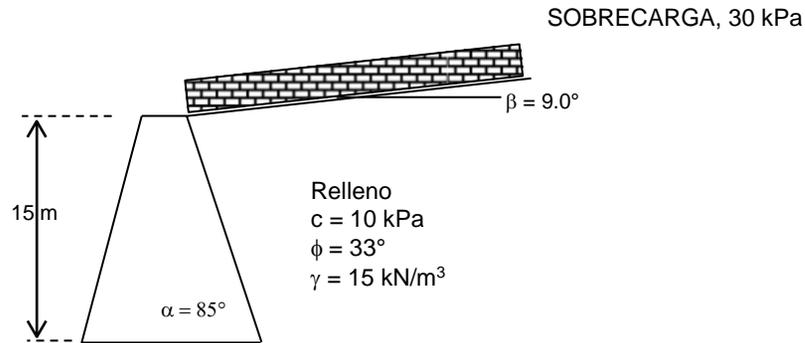


18. Calcular y dibujar los diagramas de presiones horizontales que el relleno ejerce sobre de un muro, considerar fricción entre el respaldo del muro y el relleno.

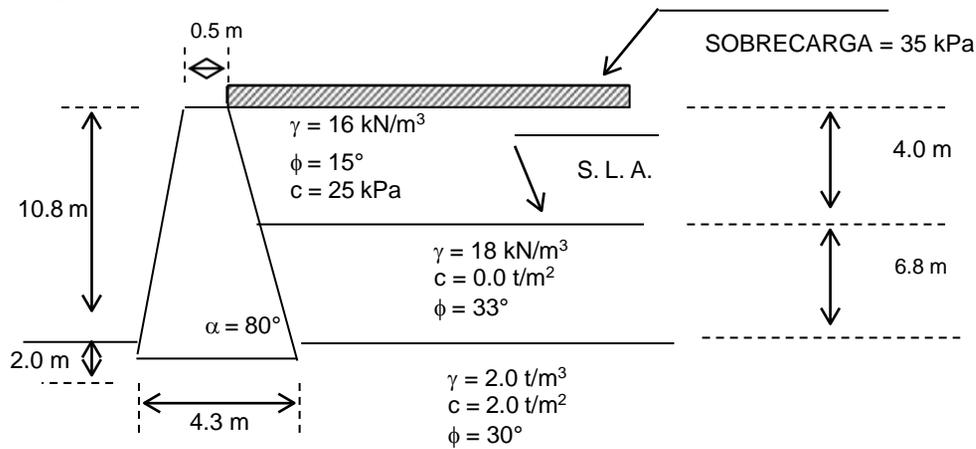




19. Calcular y dibujar los diagramas de presiones horizontales que el relleno ejerce sobre de un muro, considerar fricción entre el respaldo del muro y el relleno.

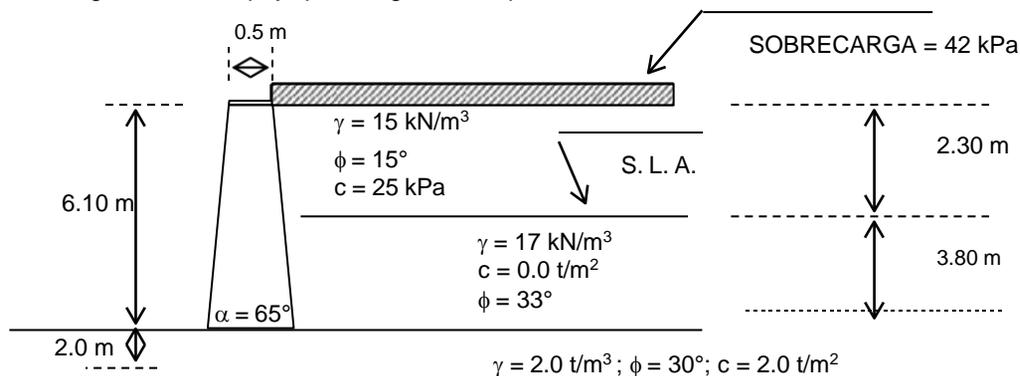


20. Calcular y dibujar los diagramas de esfuerzos horizontales, el empuje activo y su localización. Asimismo calcular la magnitud del empuje pasivo generado por el muro:



☞ Considerar que existe fricción entre relleno y respaldo del muro.

21. Calcular y dibujar los diagramas de esfuerzos horizontales, el empuje activo y su localización. Asimismo calcular la magnitud del empuje pasivo generado por el muro:



☞ Considerar la fricción que existe entre relleno y respaldo del muro.

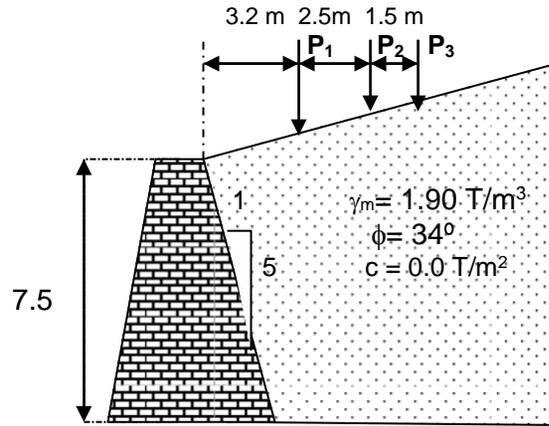


GUÍA DE ESTUDIO PARA LOS EXAMENES
 DEPARTAMENTALES DE MECÁNICA DE SUELOS II

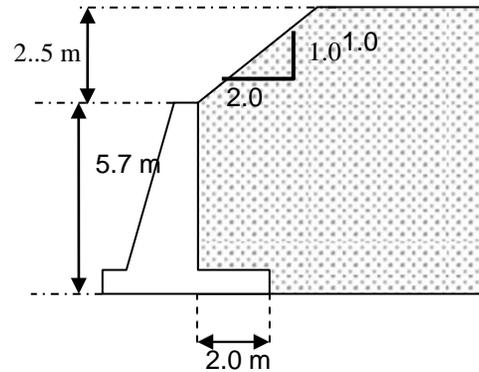
22. Dibujar los diagramas de esfuerzos horizontales con las magnitudes correspondientes y obtenga el empuje activo así como su localización en cada una de las siguientes condiciones:

23. Determinar la distancia mínima de la corona, en la cual se deben colocar las cargas P_1 , P_2 y P_3 , para no incrementar la magnitud del empuje sin sobre cargas.

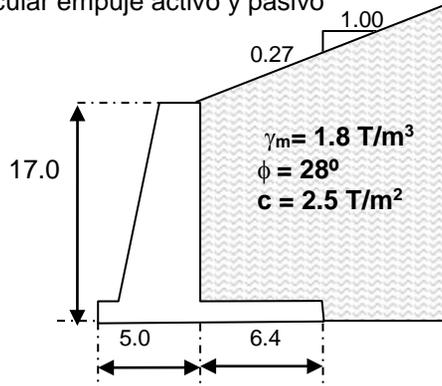
Cargas concentradas $P_1 = P_2 = P_3 = 1.0 \text{ T c/u}$



24. Calcular empuje, el relleno está conformado por un suelos de granulometría gruesa, con finos limosos



25 Calcular empuje activo y pasivo

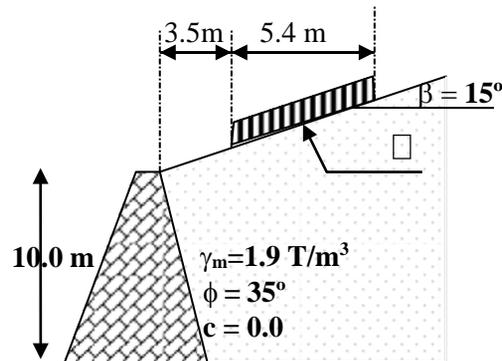
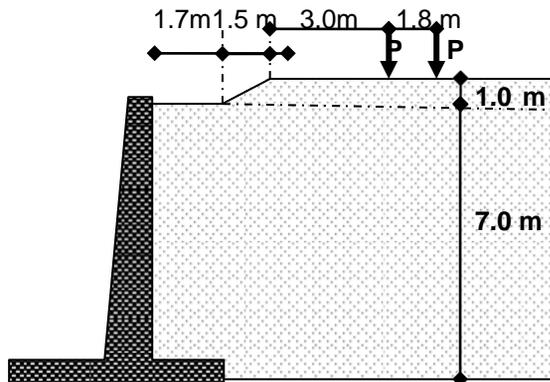




26. Calcular empuje activo y pasivo en las dos siguientes estructuras.

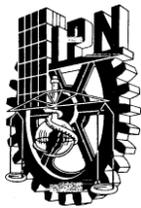
a) Las cargas son concentradas de 4 Ton c/u
 $\gamma_m = 19 \text{ KN/m}^3$; $\phi = 22^\circ$; $c = 10 \text{ KPa}$

b) Considere la carga uniformemente distribuida
($\omega = 3.0 \text{ ton/m}^2$)



VI. CAPACIDAD DE CARGA

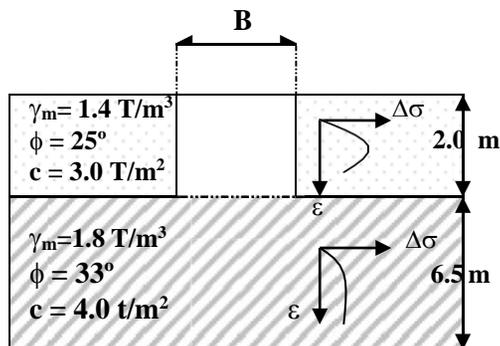
- Definir:
 - Capacidad de carga.
 - ¿La capacidad de carga es una característica constante de los suelos?,
 - ¿De qué factores depende?
- ¿Cuáles son las principales hipótesis de trabajo del Dr. Kart von Terzaghi en su teoría para determinar la capacidad de carga de cimientos superficiales?
- ¿Qué teoría o criterio se debe aplicar para determinar la capacidad de carga en suelos puramente cohesivos?
- ¿Qué diferencias fundamentales existen entre los criterios de Hansen y el propuesto por el D. F. en sus Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Construcción de Cimentaciones (N.T.C.D.C.C.)?
- Definir :
 - Factor de carga
 - Factor de resistencia
 - Factor de seguridad
- ¿Según Terzaghi, en que casos se presentan las fallas local y general? y ¿Cómo se considera estos tipos de fallas en las N.T.C.D.C.C.?
- En el análisis de cimentaciones, ¿Qué importancia tiene la relación *esfuerzo desviador-deformación unitaria*?



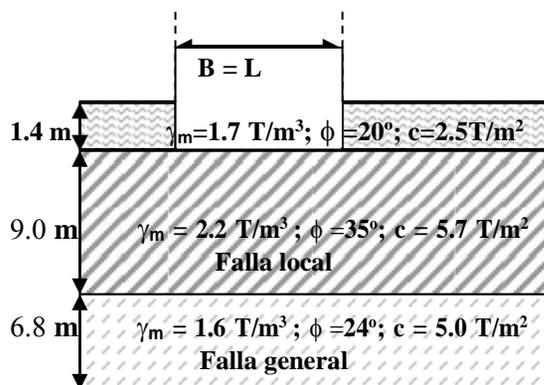
8. Calcular la capacidad de carga de una zapata desplantada en la zona III o *zona lacustre*, si el suelo es definido como puramente cohesivo. La profundidad de desplante es de 1.0 m. El ancho de la zapata es de 2.5 m y tiene 4 m de longitud. La cohesión es de 0.3 kg/m² y su peso volumétrico de 1,500 kg/m³
- Aplicar el criterio de Skempton
 - Aplicar el criterio del R.C.D.F.

9. Calcular la capacidad de carga última de las siguiente cimentaciones:

a. **B = 2.5 m y L = 18.0 m**



b. **B = L = 4.2 m**; el nivel de aguas freáticas se localiza a 1.4 m de profundidad



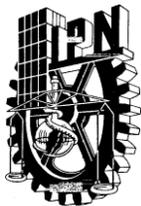
10. Determinar el ancho, largo y profundidad de desplante de una cimentación superficial, capaz de soportar con un factor de seguridad de 2, una carga vertical de 700 Ton. Para definir las características del subsuelo se desarrolló una campaña de exploración hasta 10 m de profundidad. La estratigrafía se resume a continuación.

- 0.0 - 1.0 m Arena de granulometría media a fina con limos poco plásticos, compacidad relativa media, peso volumétrico de 1.6 g/cm³, resistencia a la penetración estándar de 15 golpes.
- 1.0 - 7.0 m Arcilla arenosa de consistencia media, de alta plasticidad, peso volumétrico de 1.7 Ton/m³, contenido natural de agua de 119 %, límite líquido 90%.
- 7.0 - 10.0 m Arena de granulometría media a gruesa, resistencia a la penetración estándar de 20 golpes, peso volumétrico de 2.0 Ton/m³.

☞ El nivel de aguas freáticas se localizó a 1.0 m de profundidad

Del segundo estrato se recuperó una muestra inalterada, de la cual se labraron probetas cilíndricas para someterlas a una prueba de compresión triaxial no consolidada – no drenada. El laboratorio reportó los siguientes resultados.

PROBETA #	ESFUERZO CONFINANTE Kg/cm ²	ESFUERZO DESVIADOR Kg/cm ²
1	0.50	1.63
2	1.50	1.83
3	3.00	1.94



GUÍA DE ESTUDIO PARA LOS EXAMENES
 DEPARTAMENTALES DE MECANICA DE SUELOS II

11. Determinar el ancho, largo y profundidad de desplante de una cimentación superficial capaz de soportar, con un factor de seguridad de 3, una carga vertical de 500 t y un momento de 45 t-m. Para definir las características del subsuelo se desarrollo una campaña de exploración hasta 12 m de profundidad, la estratigrafía se resume a continuación. Considerar el tipo de falla correspondiente a la información proporcionada.

- 0.0 - 2.0 Arena de granulometría media a fina, con limos poco plásticos, de color gris claro con tonalidades oscuras, de compacidad relativa media. Peso volumétrico de 16 kN/m³; resistencia a la penetración estándar de 10 golpes.
- 2.0 - 6.0 Arcilla arenosa de color café oscuro, de consistencia media a firme, de alta plasticidad. Peso volumétrico natural de 16.5 kN /m³; *contenido natural de agua de 75%; límite líquido de 68%*.
- 6.0 – 12.0 Arena compacta y cementada con arcilla, de color café a verde olivo. Cohesión de 120 kPa; ángulo de fricción interna de 33°; peso volumétrico de 21 kN/m³.

□ El nivel de aguas freáticas se localiza a 2 m de profundidad.

Del segundo estrato se recuperaron muestras inalteradas y alteradas. Del primer tipo de muestra se labraron probetas cilíndricas para ser sometidas a la prueba de compresión triaxial no consolidada - no drenada. De laboratorio se reportaron los siguientes resultados:

PROBETA	ESFUERZO CONFINANTE	ESFUERZO DESVIADOR
No	kPa	kPa
1	100	256
2	200	364
3	300	412

Comparar los resultados obtenidos con el criterio establecido en el Reglamento para las Construcciones en el Distrito Federal.

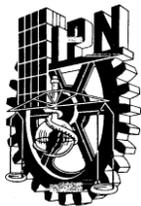
12. Determinar las dimensiones de una cimentación superficial capaz de soportar, con un factor de seguridad de 1.5, una carga vertical de 2.0 MN, con un momento de 190 kN-m. Para definir las características del subsuelo se desarrollo una campaña de exploración hasta 20 m de profundidad. La estratigrafía se resume a continuación:

- 0.00 - 08.0 Arcilla de consistencia media, de alta plasticidad. Peso volumétrico de 13 kN/m³.
- 08.0 – 20.0 Limos arenosos, peso volumétrico natural de 17 kN/m³; resistencia, promedio, a la penetración estándar de 25 golpes.

Del primer estrato se recuperaron muestras inalteradas de tipo cúbico. De ellas se labraron probetas cilíndricas para ser sometidas a la prueba de compresión triaxial no consolidada - no drenada. De laboratorio se reportaron los siguientes resultados:

Probeta #	Esfuerzo confinante kPa	Esfuerzo desviador kPa
1	50	1,160
2	100	1,350
3	300	1,590

□ El nivel de aguas freáticas se localiza a 2.0 m de profundidad.



GUÍA DE ESTUDIO PARA LOS EXAMENES
DEPARTAMENTALES DE MECANICA DE SUELOS II

13. Determinar el ancho, largo y profundidad de desplante de una cimentación superficial capaz de soportar, con un factor de seguridad de 2.0, una carga vertical de 2.2 MN y un momento de 250 kN-m. Se cuenta con la estratigrafía. Considerar el tipo de falla según las propiedades de los suelos.

- 00.0 – 01.5 Arena de granulometría media a fina, con limos poco plásticos, compacidad relativa media. Peso volumétrico de 19 kN/m^3 ; resistencia a la penetración estándar de 17 golpes.
01.5 – 6.0 Arcilla arenosa de consistencia media a blanda, de alta plasticidad. Peso volumétrico natural de 17 kN/m^3 ; contenido natural de agua de 145%; límite líquido de 120%.
6.0 – 12.0 Arena de granulometría media a gruesa, resistencia a la penetración estándar de 40 golpes; peso volumétrico de 22 kN/m^3 .

El nivel de aguas freáticas se localiza a 1.5 m de profundidad. Del segundo estrato se recuperaron muestras inalteradas y alteradas. Del primer tipo de muestra se labraron probetas cilíndricas para ser sometidas a la prueba de compresión triaxial no consolidada - no drenada. De laboratorio se reportaron los siguientes resultados:

PROBETA	ESFUERZO CONFINANTE	ESFUERZO DESVIADOR
No	kPa	kPa
1	100	196
2	200	239
3	300	283

- ☞ Revisar los resultados conforme a las NTC para el Diseño y Construcción de Cimentaciones.

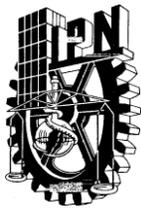
14. Determinar las dimensiones de una cimentación superficial capaz de soportar, con un factor de seguridad de 2, una carga vertical de 1,200 kN. Para definir las características del subsuelo se desarrollo una campaña de exploración hasta 17 m de profundidad. La estratigrafía se resume a continuación:

- 0.0 - 6.0 Arcilla de consistencia media, de alta plasticidad. Peso volumétrico de 1.6 g/cm^3 .
6.0 – 17.0 Limos arenoso, peso volumétrico natural de 1.7 t/m^3 ; resistencia a la penetración estándar de 15 golpes.

- ☞ El nivel de aguas freáticas se localiza a 2.0 m de profundidad.

Del primer estrato se recuperaron muestras inalteradas de tipo cúbico. De ellas se labraron probetas cilíndricas para se sometidas a la prueba de compresión triaxial no consolidada - no drenada. De laboratorio se reportaron los siguientes resultados:

Probeta #	Esfuerzo confinante kg/cm^2	Esfuerzo desviador kg/cm^2
1	1.00	2.00
2	2.00	2.75
3	3.00	2.88



15. Determinar el ancho, largo y profundidad de desplante de una cimentación superficial capaz de soportar, con un factor de seguridad de 3, una carga vertical de 0.5 MN y un momento de 375 kN - m. Para definir las características del subsuelo se desarrollo una campaña de exploración hasta 15 m de profundidad, la estratigrafía se resume a continuación. Considerar el tipo de falla correspondiente a la información proporcionada.

- 00.0 - 02.0m Arena de granulometría media a fina, con limos poco plásticos, de color gris claro con tonalidades oscuras, de compacidad relativa suelta. Peso volumétrico de 17 kN/m³; resistencia a la penetración estándar de 7 golpes.
- 2.0 - 08.0m Arcilla arenosa de color café oscuro, de consistencia firme a dura, de alta plasticidad. Peso volumétrico natural de 15 kN/m³; *contenido natural de agua de 33%; límite plástico de 55%.*
- 8.0 - 15.0m Arcilla arenosa de color café a verde olivo, de consistencia dura. Cohesión de 120 kPa; ángulo de fricción interna de 33°; peso volumétrico de 21 kN/m³.

☞ El nivel de aguas freáticas se localiza a 2 m de profundidad.

Del segundo estrato se recuperaron muestras inalteradas y alteradas. Del primer tipo de muestra se labraron probetas cilíndricas para ser sometidas a la prueba de compresión triaxial no consolidada - no drenada. De laboratorio se reportaron los siguientes resultados:

PROBETA	ESFUERZO CONFINANTE	ESFUERZO DESVIADOR
No	kPa	kPa
1	100	256
2	200	364
3	300	412

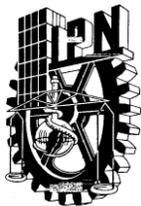
Comparar los resultados obtenidos con el criterio establecido en el Reglamento para las Construcciones en el Distrito Federal.

16. Determinar el ancho, largo y profundidad de desplante de una cimentación superficial capaz de soportar, con un factor de seguridad de 2.5, una carga vertical de 1.5 MN y un momento de 250 kN-m. Para definir las características del subsuelo se desarrolló una campaña de exploración hasta 12 m de profundidad. El nivel de aguas freáticas se localiza a 1.0 m de profundidad. La estratigrafía se resume a continuación:

- 0.0 - 1.0 m Arena de granulometría media a fina, con limos poco plásticos, compacidad relativa media, peso volumétrico de 16 kN/m³ y resistencia a la penetración estándar de 15 golpes.
- 1.0 - 7.0 m Arcilla arenosa de consistencia media, de alta plasticidad, peso volumétrico natural de 18 kN/m³; contenido natural de agua de 100%; límite líquido de 95%.
- 7.0 – 12.0m Arena de granulometría media a gruesa, resistencia a la penetración estándar de 45 golpes; peso volumétrico de 21.0 kN/m³.

Del segundo estrato se recuperaron muestras inalteradas y alteradas. Del primer tipo de muestra, en laboratorio se labraron probetas cilíndricas, para ser sometidas a la prueba de compresión triaxial no consolidada - no drenada, se reportaron los siguientes resultados:

PROBETA	ESFUERZO CONFINANTE	ESFUERZO DESVIADOR
No	kPa	kPa
1	100	1,990
2	200	2,530
3	300	2,770



GUÍA DE ESTUDIO PARA LOS EXAMENES
 DEPARTAMENTALES DE MECÁNICA DE SUELOS II

17. Determinar el ancho, largo y profundidad de desplante de una cimentación superficial capaz de soportar, con un factor de seguridad de 3.0 una carga vertical de 4.0 MN un momento de 550 kN-m. Para definir las características del subsuelo se desarrolló una campaña de exploración hasta 15 m de profundidad. El nivel de aguas freáticas se localiza a 3.0 m de profundidad. La estratigrafía se resume a continuación:

- 0.0-3.0m Arena de granulometría media a fina, con limos poco plásticos, compacidad relativa media. Peso volumétrico de 17 kN/m³; resistencia a la penetración estándar de 17 golpes.
- 3.0 -11.0m Arcilla arenosa de consistencia media, de alta plasticidad. Peso volumétrico natural de 15 kN/m³; contenido natural de agua de 105%; límite líquido de 95%.
- 10.0 –15.0m Arena de granulometría media a gruesa, resistencia a la penetración estándar de 55 golpes; peso volumétrico de 22 kN/m³.

Del segundo estrato se recuperaron muestras inalteradas y alteradas. Del primer tipo de muestra se labraron probetas cilíndricas para ser sometidas a la prueba de compresión triaxial no consolidada - no drenada. De laboratorio se reportaron los siguientes resultados:

PROBETA	ESFUERZO CONFINANTE	ESFUERZO DESVIADOR
No	kPa	kPa
1	100	280
2	200	345
3	300	410

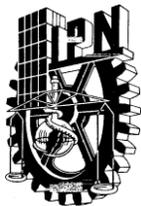
18. Determinar el ancho, largo y profundidad de desplante de una cimentación superficial capaz de soportar, con un factor de seguridad de 3, una carga vertical de 1.5 MN con dos momentos de 350 kN-m cada uno. Para definir las características del subsuelo se desarrollo una campaña de exploración de 15 m de profundidad, la estratigrafía se resume a continuación:

- 00.0 – 01.5m Arena de granulometría media a fina, con limos poco plásticos, de color gris claro con tonalidades oscuras, de compacidad relativa media. Peso volumétrico de 18 kN/m³; resistencia a la penetración estándar de 20 golpes.
- 01.5 - 06.0m Arcilla arenosa de color gris, de consistencia media a firme, de alta plasticidad. Peso volumétrico natural de 15.5 kN/m³; contenido natural de agua de 53 %; límite líquido de 93%, saturada.
- 06.0 – 13.0m Arcilla arenosa de color café a verde olivo. Cohesión de 60 kPa; ángulo de fricción interna de 35°; peso volumétrico de 21 kN/m³.
- 13.0 – 15.0m Andesita sana

☞ El nivel de aguas freáticas se localiza a 1.5 m de profundidad.

Del segundo estrato se recuperaron muestras inalteradas y alteradas. Del primer tipo de muestra se labraron probetas cilíndricas para ser sometidas a pruebas de compresión triaxial consolidada – drenada, CD, y no consolidada - no drenada, UU. De laboratorio se reportaron los siguientes resultados, si el ángulo de fricción interna es de 20° evaluar la magnitud de la cohesión y el exceso de presión de poro generado en la segunda prueba:

Probeta	Esfuerzo confinante	Esfuerzo desviador	Triaxial
No	kPa	kPa	tipo
1	300	550	CD
2	460	320	UU



GUÍA DE ESTUDIO PARA LOS EXAMENES
DEPARTAMENTALES DE MECÁNICA DE SUELOS II

19. Determinar el ancho, largo y profundidad de desplante de una cimentación superficial capaz de soportar, con un factor de seguridad de 2.5, una carga vertical de 4.5 MN con un momento de 350 kN-m. Para definir las características del subsuelo se desarrolló una campaña de exploración de 15 m de profundidad, la estratigrafía se resume a continuación:

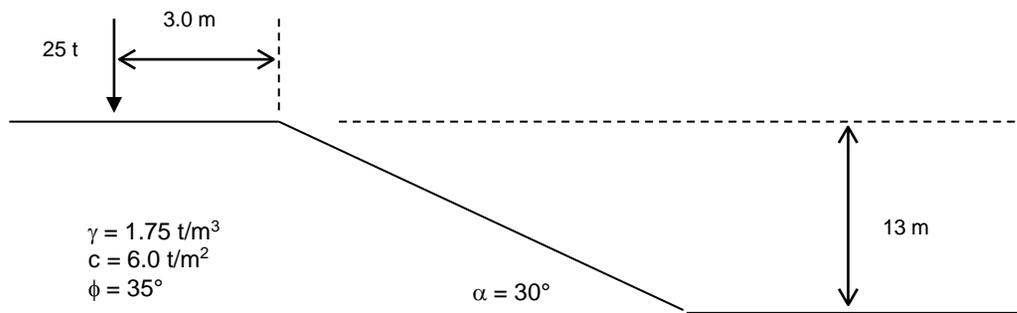
- 0.0 – 1.5 Arena de granulometría media a fina, con limos poco plásticos, de color gris claro con tonalidades oscuras, de compacidad relativa media. Peso volumétrico de 16 kN/m³; resistencia a la penetración estándar de 12 golpes.
- 1.5 - 6.0 Arcilla arenosa de color gris, de consistencia media a firme, de alta plasticidad. Peso volumétrico natural de 15.5 kN/m³; contenido natural de agua de 53 %; límite líquido de 93%, saturada.
- 6.0 – 13.0 Limo arenoso de color café a verde olivo. Cohesión de 12 t/m²; ángulo de fricción interna de 33°; peso volumétrico de 21 kN/m³.
- 13.0 – 15.0 Basalto sano

El nivel de aguas freáticas se localiza a 1.5 m de profundidad.

Del segundo estrato se recuperaron muestras inalteradas y alteradas. Del primer tipo de muestra se labraron probetas cilíndricas para ser sometidas a pruebas de compresión triaxial consolidada – drenada, CD, y no consolidada - no drenada, UU. De laboratorio se reportaron los siguientes resultados:

Probeta No	Esfuerzo confinante kPa	Esfuerzo desviador kPa	Triaxial tipo
1	300	535	CD
2	455	315	UU

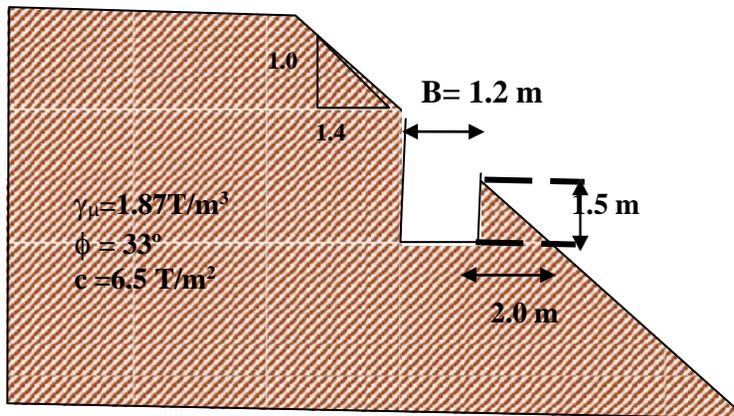
20. Calcular el ancho, largo y profundidad de desplante de una cimentación para soportar con un factor de seguridad igual a 2 una carga de 25 t/m. La carga se localiza en la corona de un talud. Las características se presentan en la figura siguiente.



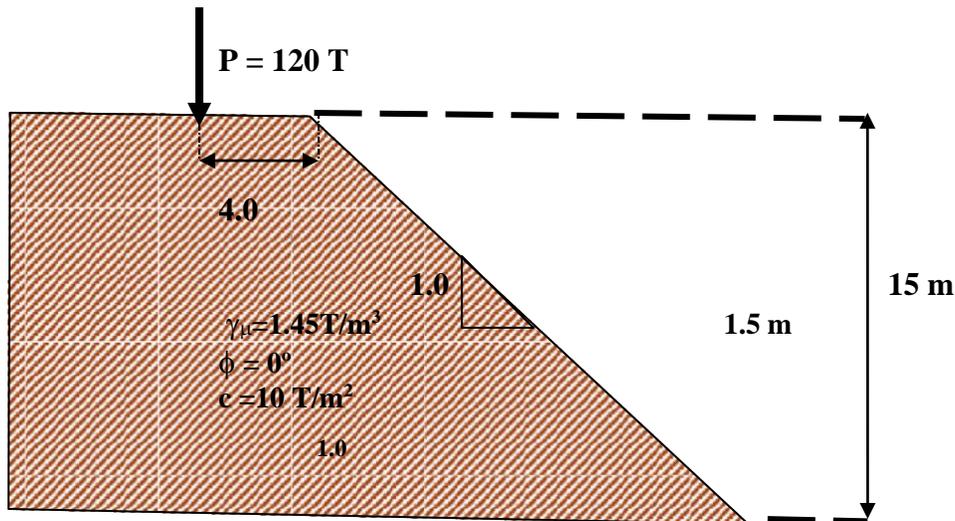


GUÍA DE ESTUDIO PARA LOS EXAMENES
DEPARTAMENTALES DE MECÁNICA DE SUELOS II

21. Calcular la capacidad de carga última de una zapata de 5.5 m de longitud, desplantada sobre un talud con las siguientes características:



22. Calcular la profundidad de desplante de la zapata circular que debe recibir una carga vertical de 120 Ton. La carga se localiza a 4.0 m del hombre de un talud, cuya inclinación es de 1:1. Utilizar un factor de seguridad de 2.5. Las características del terreno son las siguientes:



BIBLIOGRAFÍA:

- ☞ Bowles, J., "Foundation Analysis and Design", Mc Graw Hill
- ☞ Bowles, J., "Propiedades Geofísicas de los Suelos", Mc Graw Hill
- ☞ Bowles, S. J., " (Manual de Laboratorio de Suelos en la Ingeniería Civil"
- ☞ Braja, M., " Principios de Ingeniería Cimentaciones", Thomson
- ☞ Juárez, E., Rico A., "Mecánica de Suelos", Tomo I, Limusa
- ☞ Juárez, E., Rico A., "Mecánica de Suelos", Tomo II, Limusa
- ☞ Lambe, Whitman " Mecánica de Suelos", Limusa
- ☞ Jumikis, A., "Soil Mechanics
- ☞ S.M.M.S., " Manual de Laboratorio de Mecánica de Suelos
- ☞ Terzaghi, K., " Theoretical Soil Mechanics"
- ☞ Terzaghi, K. y Peck, R. B., "Mecánica de Suelos en la Ingeniería Práctica", . Atenea
- ☞ Whitlow, R., (1994), "Fundamentos de Mecánica de Suelos", México D. F., CECSA,