

**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ACADEMIA DE GEOTECNIA
GUIA DE ESTUDIO PARA ETS MECÁNICA DE SUELOS 1**

TEMA: RELACIONES VOLUMÉTRICAS Y GRAVIMÉTRICAS

1. Se planea construir una terracería para habilitar un camino de un pueblo en las orillas del Estado de México, el proyecto contempla un volumen de material aproximado de 320 000 m³, el material colocado en la terracería debe de cumplir con propiedades índice mostradas en la Tabla 1, sin embargo, solo se cuentan dos bancos de materiales cercanos para poder explotar, de los cuales también se obtuvieron propiedades índices mostradas en la misma tabla. Determinar:
 - a) El banco más económico para explotar.
 - b) La cantidad de agua que se le deberá agregar al material en el sitio para cumplir con las especificaciones de proyecto.

Tabla 1 Propiedades índice y costos de materiales de banco

	Contenido de agua	Densidad de Sólidos	Porosidad	Costo de m ³ de material
TERRACERIA	35 %	2.52	35 %	-
BANCO A	12%	2.46	55%	\$ 35.00
BANCO B	16%	2.60	62%	\$ 28.00

2. Del problema anterior, determinar el valor del peso volumétrico en estado saturado, seco y parcialmente saturado del material de proyecto de terracería; además se pide determinar cuál será la compacidad relativa del material del banco seleccionado si se sabe que su relación de vacíos en su estado más suelto tiene un valor de 1.85 y en su estado más compacto de 0.79.
3. Se tiene un suelo con densidad de sólidos igual a 2.56, contenido natural de agua de 29.07 %, y con una composición granulométrica de 43.45% arenas y 56.55% finos, su consistencia queda determinada por un límite líquido del 42.50% y un límite plástico del 32.19%; además del laboratorio de mecánica de suelos se tienen resultados para el ensayo de peso volumétrico natural, el cual se especifica en la Tabla 2.

Tabla 2 Ensayo de Peso Volumétrico

Wm (gr)	Wm + parafina (gr)	Wm+p sumergida (gr)	Peso volumétrico de la parafina (gr/cm ³)
28.22	31.79	12.16	0.92

- a) Determinar todas las propiedades índices del material de suelo anteriormente descrito.
- b) Clasificar de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos el material. Para el caso del material fino, es necesario ocupar las ecuaciones de las pendientes que constituyen la carta de plasticidad.

TEMA: CLASIFICACIÓN DE SUELOS

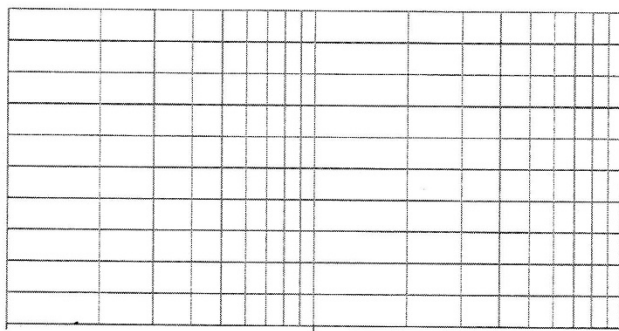
4. A un suelo se le realizaron las pruebas de límites de consistencia y análisis granulométrico por mallas, los resultados se anexan a continuación. Clasificar al suelo según los lineamientos del SUCS.

RESULTADOS PRUEBA DE LIMITES DE CONSISTENCIA

CONTENIDO DE HUMEDAD(%)	N golpes
78.6	45
83.2	30
92.6	16
102	7

LIMITE PLASTICO = 36%

LL = _____
 IP= _____
 Fw= _____
 Tw= _____
 SUCS= _____



1 10 100

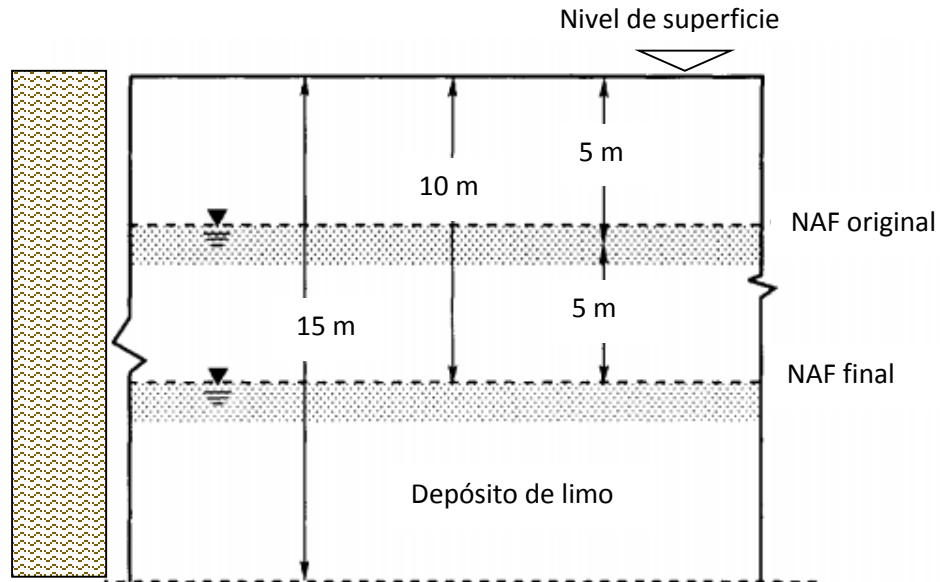
RESULTADOS PRUEBA DE ANALISIS GRANULOMÉTRICO

MALLA	PESO RET. (grs)
3"	0
2"	28
1.5"	28
1"	28
0.75"	14
0.50"	14
0.375"	14
#4	70
charola	2604
total =	2800

MALLA	PESO RET. (grs)
#10	252
#20	644
#40	560
#60	364
#100	308
#200	252
charola	224
total =	2604

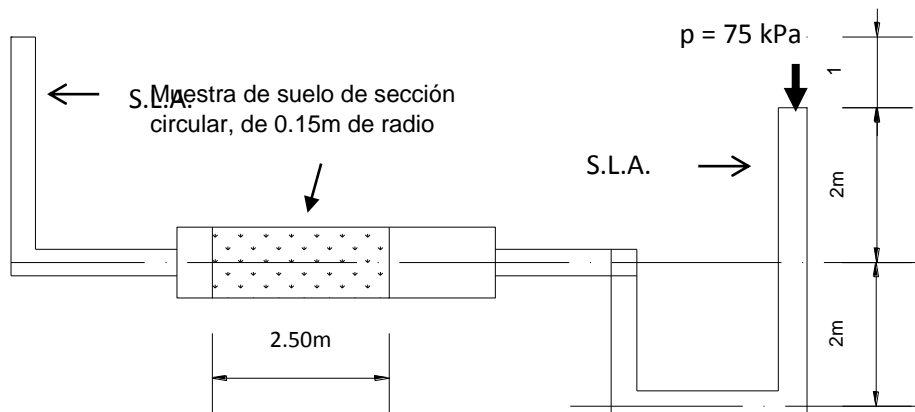
D10= _____
 D30= _____
 D60= _____
 Cu= _____
 Cc= _____
 SUCS= _____

6. El nivel freático baja de 5.0m a 10.0m, respecto a la superficie, en un estrato de limo. El limo permanece saturado, incluso cuando baja el nivel freático (NAF). El contenido de agua es de 26%, Calcular el incremento de esfuerzo efectivo a una profundidad de 15.0m, cuando baja el NAF. Considere que la densidad de sólidos es de 2.7. **Desarrollar ambos casos con "diagramas"**.



TEMA: PERMEABILIDAD

7. Calcular el coeficiente de permeabilidad, para una temperatura de 20°C, de un suelo que fue sometido a una prueba de permeabilidad como se indica en el croquis (carga constante). También calcule la velocidad de descarga y de infiltración.



Tiempo de duración de la prueba: 1 hora, 2 minutos, 49 segundos
 Volumen de agua captado: 12 dm³ (decímetros cúbicos)
 Temperatura durante la prueba 15° C
 Corrección por temperatura= 1.135
 Relación de vacíos de 1.02

8. Se tiene un ensayo de permeabilidad hecho a un material clasificado como CH (arcilla de alta plasticidad) del cual se tiene que el diámetro de la muestra de suelo dentro del permeámetro es de 4 in y su longitud es de 6 in, la prueba duro 15 minutos por lo que la medición de la carga hidráulica final fue de 33 in; si se sabe que el diámetro del tubo del permeámetro es de 0.25 in y el valor del coeficiente de permeabilidad es de 1.53×10^{-6} in/seg, determinar el valor inicial de la carga hidráulica antes de ser ensayada la muestra.

BIBLIOGRAFIA

- ☞ Juárez E. y Rico A., "**Mecánica de Suelos**" Tomo I, México D.F., Editorial Limusa.
- ☞ Juminkis A, "**Soil Mechanics**", Editorial Van Nostrand
- ☞ Bowles J.- "**Propiedades Físicas de los Suelo**" Editorial Mc Graw Hill.
- ☞ Lambe T. y Whitman R., "**Mecánica de Suelos**" Editorial . Limusa.
- ☞ Terzaghi K. y Peck R.- "**Mecánica de Suelos en la Ingeniería Práctica**" Editorial Ateneo
- ☞ Lambe T. y Whitman R., "**Soil Testing for Engineers**" Editorial J. Wiley
- ☞ Krynine D. y Judo W., "**Principios de Geología P/ Ingenieros** ", Editorial Omega
- ☞ Sears y Zemansky, "**Física General**" Editorial Aguilar.
- ☞ "**Instructivo para Ensayes de Laboratorio de Mecánica de Suelos**". Editorial S.M.M.S.
- ☞ Zeevaret L., "**Foundation Engineering for Difficult Subsoil Condition**" Editorial Van Nostrand
- ☞ Sowers G., "**Fundamentos de Mecánica de Suelos** ", Editorial Limusa

TEMARIO

- I. **Introducción**
- II. **Relaciones volumétricas y gravimétricas**
- III. **Origen y formación de suelos**
- IV. **Físico-química de las arcillas**
- V. **Clasificación de suelos**
- VI. **Exploración y muestreo de suelos**
- VII. **Capilaridad y permeabilidad**
- VIII. **Esfuerzos geostáticos**