

TEORÍA

Marcar con un círculo la ÚNICA respuesta correcta. **Las respuestas incorrectas restan puntos.**

- 1- La curva de retención característica SWCC relaciona :

a) peso unitario con succión total succión mátrica	b) peso unitario seco con succión mátrica
c) altura de ascenso capilar con succión total succión mátrica	d) grado de saturación con succión mátrica

- 2- Para una muestra de suelo compactada en la humedad óptima el grado de saturación:

a) alcanza un máximo	b) alcanza un mínimo
c) se alcanza $S_r = 100\%$	d) no alcanza ni un valor máximo ni mínimo

- 3- Para calcular el caudal de un pozo de agua instalado en un acuífero libre se necesita conocer:

a) k, D, H, h_w, r_w, R	b) k, H, h_w, r_w, R
c) k, D, H, e, R	d) k, H, e, R

- 4- Indique la clasificación USCS que es incorrecta

a) SP-SM	b) SC-GC
c) GC	d) SW-SC

- 5- En un permeámetro de carga constante (peso efectivo γ' , altura muestra L , carga hidráulica H) con flujo descendente la condición de gradiente hidráulico crítico se alcanza cuando:

a) $L / H = \gamma' / \gamma_w$	b) $H / L = \gamma' / \gamma_w$
c) $H / L < 1.0$	d) no se alcanza el gradiente hidráulico crítico

PRÁCTICA

- 6- Determine el contenido de humedad a incorporar en una muestra de suelo con $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$ y $w = 21.4\%$ para alcanzar su condición de grado de saturación 100% (asumir $\gamma_s = 26.5 \text{ kN/m}^3$).

- 7- El lecho de un río está compuesto por un material uniforme con humedad $w = 35\%$ y peso específico de las partículas sólidas $\gamma_s = 26.5 \text{ kN/m}^3$. Si el nivel constante del río se ubica 3.0m por arriba del lecho, determine:
 - a) la presión vertical efectiva, total e hidrostática a 4.0m por debajo del nivel del lecho.
 - b) la presión efectiva en la misma profundidad que el inciso a) frente a una eventual crecida del río 8.0m por arriba del lecho.

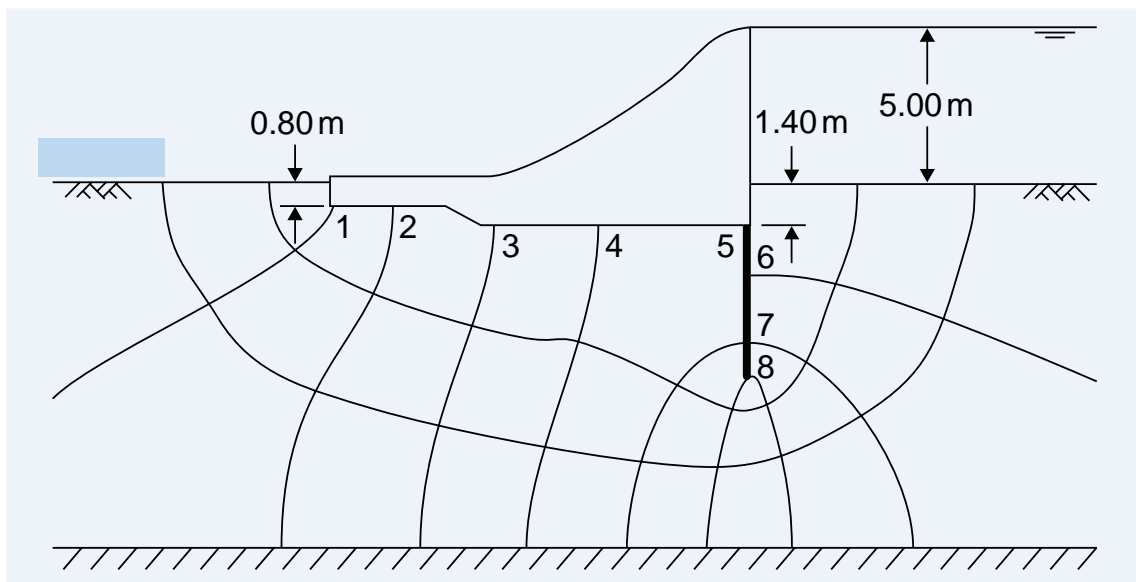
- 8- Se conoce la curva granulométrica de una muestras de suelo cuyo peso seco es $W_s = 1230\text{gr}$. Determine:
 - a) el contenido de gravas, en peso seco y porcentual.
 - b) el contenido de arenas, en peso seco y porcentual.

- c) clasifique el suelo según USCS sabiendo que $LL=28$, $IP=2$ ($A_{line}=0.73(LL-20)$, $C_u=D_{60}/D_{10}$, $C_c = D_{30}^2/(D_{60}*D_{10})$).

TAMICES		RETENIDO POR TAMIZ
nro	(mm)	(gr)
3"	76.20	0
2"	50.80	0
1 1/2"	38.10	0
1"	25.40	0
3/4"	19.00	0
3/8"	9.50	7
N°4	4.75	19
N°10	2.00	116
N°40	0.42	468
N°60	0.25	88
N°100	0.15	55
N°200	0.074	31

(NOTA: Los pesos informados en cada retenido por tamiz están en seco).

- 9- En base a la red de escurrimiento para la presa de control de crecidas indicada en la figura ($\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$, $k = 5 \cdot 10^{-4} \text{ m/seg}$, $\Delta H = 5 \text{ m}$) se pide:
- La presión del agua en los puntos 2 y 4.
 - El caudal pasante por el tubo de corriente más cercano a la presa.



- 10- Sabiendo que $\gamma_{d \min} = 19.3 \text{ kN/m}^3$, $\gamma_{d \max} = 20.3 \text{ kN/m}^3$ y $\gamma_s = 26.5 \text{ kN/m}^3$. Determine e_{\min} y e_{\max} .

Pregunta 1

- Deducir la formula del peso unitario seco por saturacion teórica (γ_s) y describir con sus palabras que significa.
- Comentar que relacion hay entre la curva limite teórica de compactación y las curvas de compactación Modificado y Estandar.
- Graficar cualitativamente las 3 curvas anteriores en el grafico peso unitario seco versus humedad (γ_d vs ω).

Pregunta 2

A - Describa que son los suelos expansivos y sus maneras de caracterizarla/identificarla.

B - Responda a la siguiente pregunta: ¿una arcilla con gran contenido de Montmorillonita identificada como altamente expansiva (índice de actividad 5) cuyo estrato se ubica permanentemente bajo el nivel freático, puede traer consecuencias a las construcciones civiles por expansión no uniforme?

Pregunta 3

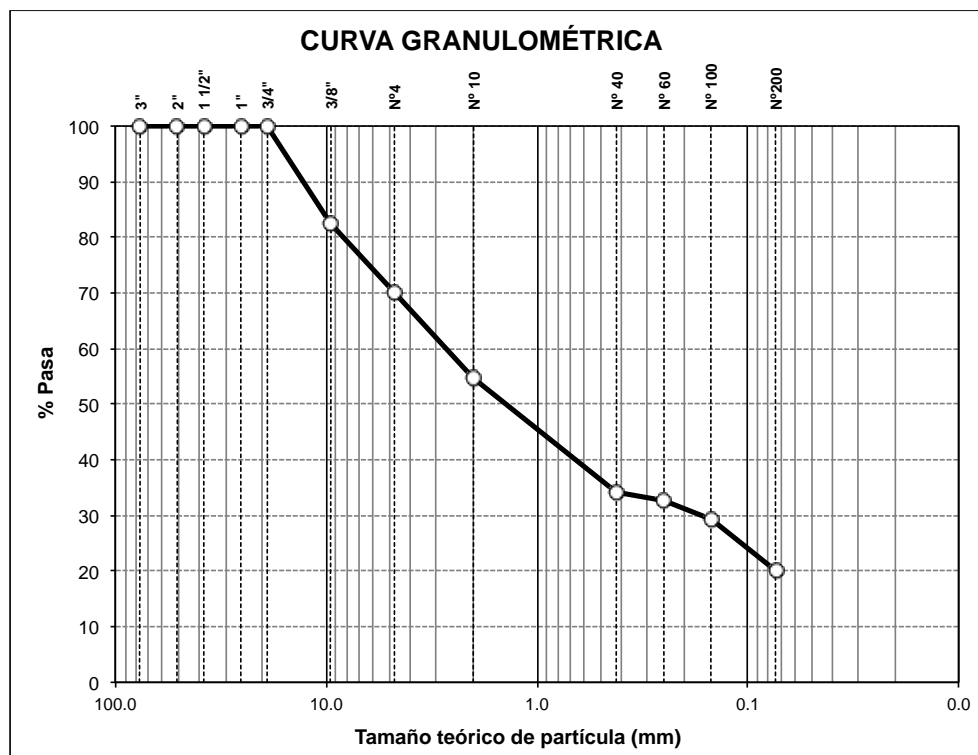
A - Describa un ensayo para caracterizar un suelo colapsable.

B - Los suelos colapsables:

- Aumentan su volumen y reducen su resistencia cuando disminuye su contenido de humedad.
- Aumentan su volumen y resistencia cuando aumenta su contenido de humedad.
- Disminuyen su resistencia y volumen cuando se los somete a ciclos de congelamiento/deshielo.
- Reducen su volumen y resistencia cuando aumenta su contenido de humedad.
- Reducen su volumen y resistencia cuando disminuye su contenido de humedad.

Pregunta 4.

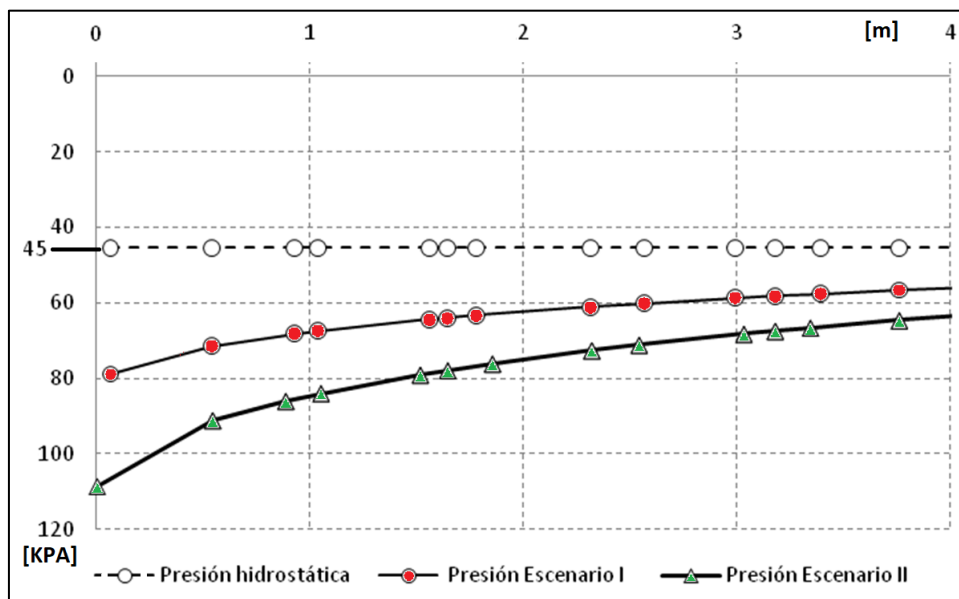
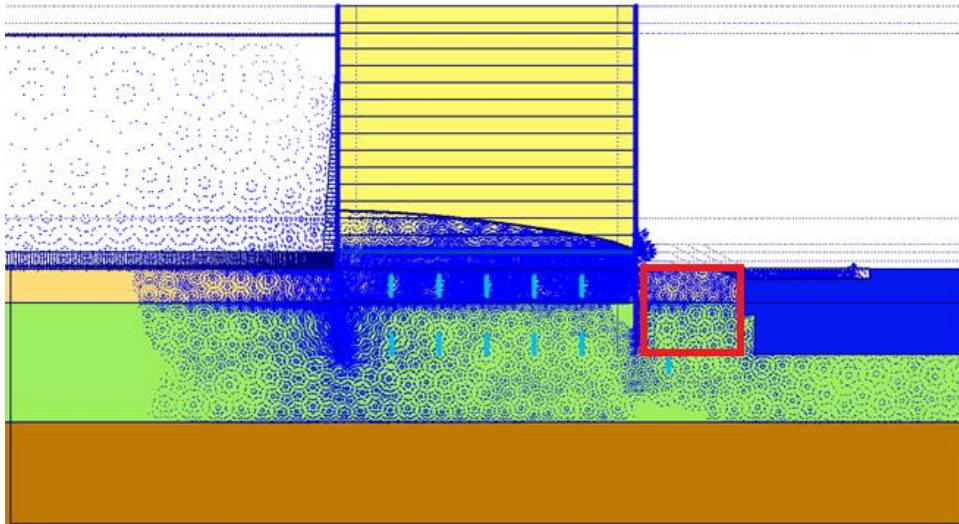
Clasifica la siguiente muestra de suelo según UCS considerando los siguientes datos y curva granulométrica: $C_c=0.2$, $C_u=48$, $LL=46$, $LP=25$. ($A_{line} = 0.73 (LL-20)$).



Pregunta 5

Para la ataguía celular de la figura de abajo, se han analizado las redes de escurrimiento para dos escenarios de red posibles. En rectángulo rojo se identifica el tapón de suelo sumergido ubicado al pie de la ataguía, el cual está sometido a un flujo ascendente. Se pide calcular la seguridad al sifonaje del tapón para ambos escenarios. El tapón de suelo tiene 4.50m de alto y 4.0m de ancho, un peso unitario saturado de 18.5 kN/m³, siendo los

diagramas de **presiones neutras totales** en la base del tapón (para los dos escenarios I y II) los indicados en el diagrama inferior.



Se tiene una estratigrafía conformada por:

- Un manto superior de 4.0 m de espesor con un nivel freático ubicado 1.0 m por debajo del NTN del que se dispone la siguiente información:
 - #3": 100% P#4: 52% P#200: 10% LL=35% LP=22% Cu=5 Cc=2
 - $k=10^{-1}$ cm/s,
 - humedad=5% sobre la napa y humedad=20% por debajo de la misma.
- A continuación, se tiene un espesor de 5.0 m de arcillas con $\text{Gamma Sat}=1.7$ g/cm³ y $k=10^{-8}$ cm/s.
- Finalmente se encuentran 3.0 m de arenas que presentan condiciones artesianas con un nivel piezométrico ubicado 3.0 m sobre el NTN con $\text{Gamma Sat}=2.0$ g/cm³ y $k=10^{-3}$ cm/s. Se pide:

1. Clasifique el suelo del manto superior.
2. Determinar Gamma humedo, Gamma Saturado, Gamma dry y la relación de vacíos "e" del manto superior.

3. Graficar diagramas de presiones totales, neutras y efectivas.
4. Determinar si existe algún flujo de agua entre los distintos estratos y calcular velocidad de descarga y caudal.
5. Se pretende excavar el suelo superior. Determinar la profundidad máxima alcanzable sin que se anulen las presiones efectivas. Proponer alternativas para superarla.

TEORÍA

Marcar con un círculo la ÚNICA respuesta correcta. **Las respuestas incorrectas restan puntos.**

- 1- En la prueba de hidrometría se obtiene como resultado :
 - a) La composición mineralógica de las arcillas
 - b) La composición mineralógica de limos y arcillas
 - c) La distribución granulométrica de limos y arcillas
 - d) La distribución granulométrica de arenas, limos y arcillas

- 2- La expresión de cálculo de caudal en un medio anisótropo con flujo bidimensional es :

a) $Q = DH \cdot \sqrt{k_x \cdot k_y} \cdot \frac{N_{TUBOS}}{N_{CAÍDAS}}$	b) $Q = DH \cdot \sqrt{\frac{k_x}{k_y}} \cdot \frac{N_{TUBOS}}{N_{CAÍDAS}}$
c) $Q = DH \cdot \sqrt{k_x \cdot k_y} \cdot \frac{N_{CAÍDAS}}{N_{TUBOS}}$	d) $Q = \sqrt{DH} \cdot \sqrt{k_x \cdot k_y} \cdot \frac{N_{TUBOS}}{N_{CAÍDAS}}$

- 3- ¿ El talud de aguas arriba de un presa de materiales sueltos que se encuentra sumergido por el paso de un flujo de agua es :
 - a) Una línea equipotencial.
 - b) Una línea de corriente.
 - c) La línea de corriente superior.
 - d) Una barrera impermeable.

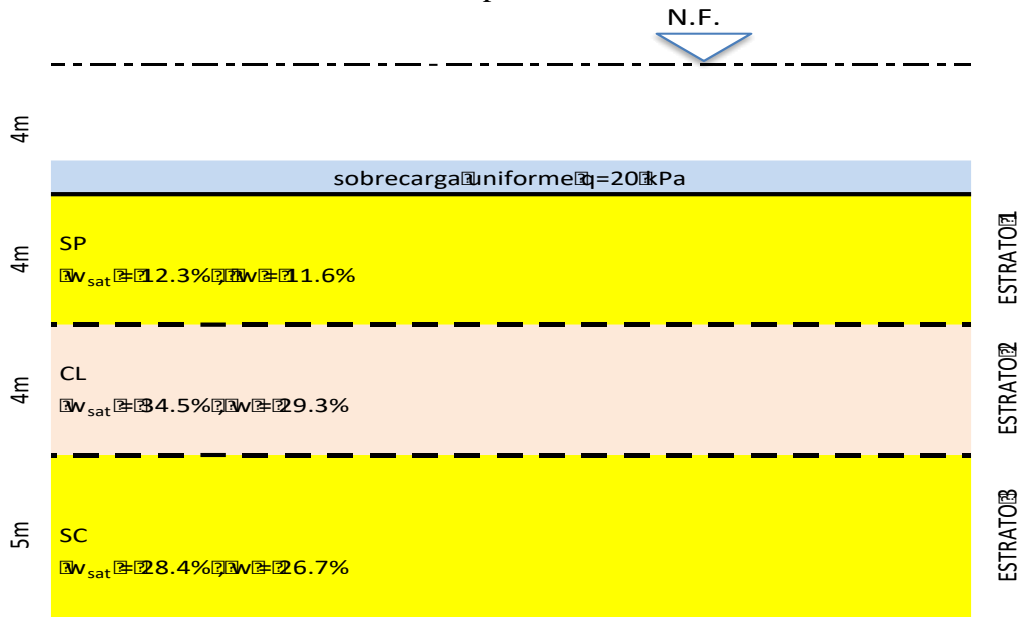
- 4- La curva de retención característica (SWCC) se utiliza para:
 - a) Determinar la relación entre succión mátrica y osmótica.
 - b) Determinar el valor de succión total a partir del peso unitario seco.
 - c) Determinar el valor de succión mátrica a partir del grado de saturación.
 - d) Determinar el valor de succión mátrica a partir de la altura de ascenso capilar.

- 5- ¿ Qué tipo de suelo recomendaría para ejecutar un relleno de suelo compactado con rodillo pata de cabra, sobre el cual se construirá un depósito de contenedores ?
 - a) Suelo GW, $C_u > 6$
 - b) Suelo SP, $\#200 < 2\%$
 - c) Suelo ML, $IP < 10$
 - d) Suelo CH, $IP > 30$

PRÁCTICA

- 6- Para una muestra de suelo se obtuvieron los siguientes resultados en laboratorio: Ret #4=12%, Ret #40=42%, Ret #200=86%, LL=33, LP=26. Clasifique el suelo según USCS ($A_{line} = 0.73(LL-20)$, $C_u = D_{60}/D_{10}$, $C_c = D_{30}^2/(D_{60} \cdot D_{10})$).

- 7- Calcular el peso unitario seco y el peso unitario saturado de un suelo que presenta un valor de relación de vacíos de 0.70 y un valor de gravedad específica de 2.72. Luego, calcular el peso unitario húmedo y contenido de humedad para un grado de saturación del 75%.
- 8- Sobre el perfil geotécnico indicado, se pide trazar los diagramas de presiones totales, neutras, efectivas en función de la profundidad.



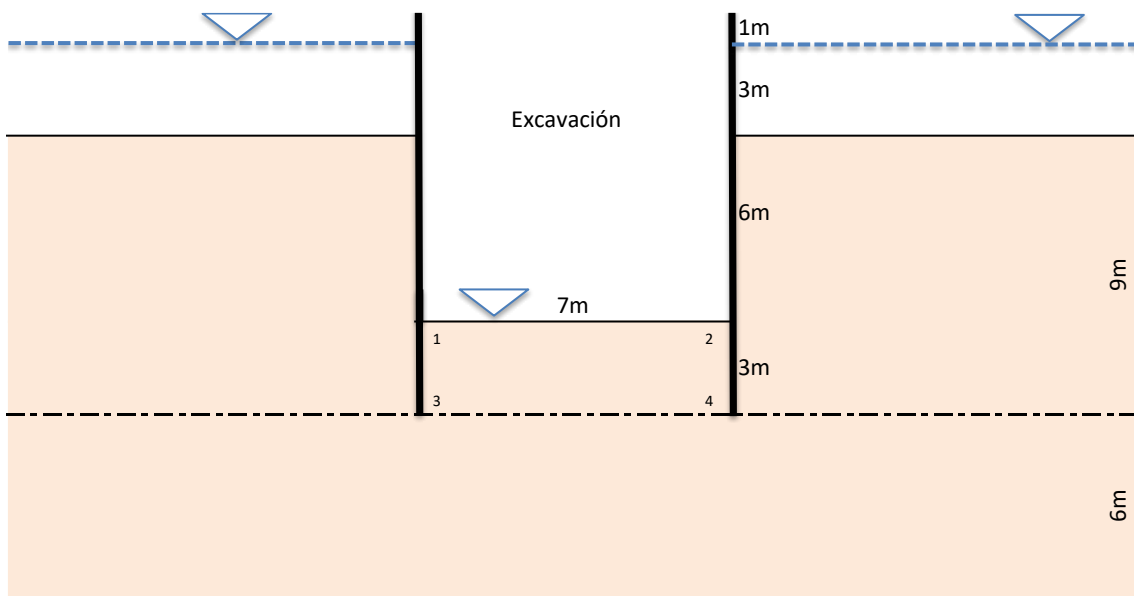
Notas:

$G_s = 2.70$ para todos los estratos

w_{sat} = humedad del suelo en condición saturada

w = humedad del suelo en condición no saturada

- 9- Para la excavación sostenida con tablestacas metálicas se pide :



Datos del terreno: $U_{SCS} = CL$, $k = 10^{-6} \text{ m/seg}$, $\gamma_{sat} = 19 \text{ kN/m}^3$

- a) Trazar la red de escurrimiento con un mínimo de 4 ó 6 tubos de corriente.

- b) Estimar el caudal necesario a extraer para mantener la excavación en seco.
- c) Determinar el diagrama de sobrepresiones hidrostáticas sobre la línea punteada que pasa por el pie de las tablestacas.
- d) Calcular el factor de seguridad al sifonaje (FS) por rotura del fondo de la excavación, delimitado por el cuadrilátero comprendido por los vértices 1-2-3-4.

TEORÍA

Marcar con un círculo la ÚNICA respuesta correcta. **Las respuestas incorrectas restan puntos.**

- 10- La curva de retención característica SWCC relaciona :
- a) El peso unitario con succión total b) El peso unitario seco con succión mátrica
 - c) La altura de ascenso capilar con succión total d) El grado de saturación con succión mátrica
- 11- Para un suelo GP un orden de magnitud del valor de conductividad hidráulica sería:
- a) $k = 10^{-4}$ m/seg b) $k = 10^{-3}$ cm/seg
 - c) $k = 10^{-4}$ cm/seg d) $k = 10^{-2}$ m/seg
- 12- Para un suelo compactado al Proctor estándar con la humedad óptima:
- a) El peso unitario seco es mínimo y la relación de vacíos es máxima
 - b) El peso unitario seco es máximo y la relación de vacíos es mínima
 - c) El peso unitario seco es máximo y el grado de saturación es máximo
 - d) El peso unitario seco es máximo y el grado de saturación es mínimo
- 13- Para calcular el caudal de un pozo de agua instalado en un acuífero libre se necesita conocer:
- a) k, D, H, h_w, r_w, R
 - b) k, H, h_w, r_w, R
 - c) k, D, H, e, R
 - d) k, H, e, R
- 14- ¿ Qué tipo de suelo recomendaría utilizar para la construcción de una capa drenante bajo un camino ?
- a) Suelo GC, #200 = 20% b) Suelo SP, #200 < 2%
 - c) Suelo SM, IP =10 d) Suelo CH, IP >30

PRÁCTICA

- 15- Deducir la expresión $\gamma_{sat} * (1+e) = \gamma_s + e * \gamma_w$.
- 16- Para un control de densidad in situ en un depósito de suelos SW se efectuó un agujero en dicho terreno (diámetro 6 cm, profundidad 12 cm). Determine el peso de suelo húmedo que se tuvo que haber extraído de dicho agujero para garantizar un grado de compactación del 97% sabiendo que el $\gamma_{d\text{máx}} = 20.8 \text{ kN/m}^3$ y que la humedad natural del depósito es $\omega = 5.6 \%$.

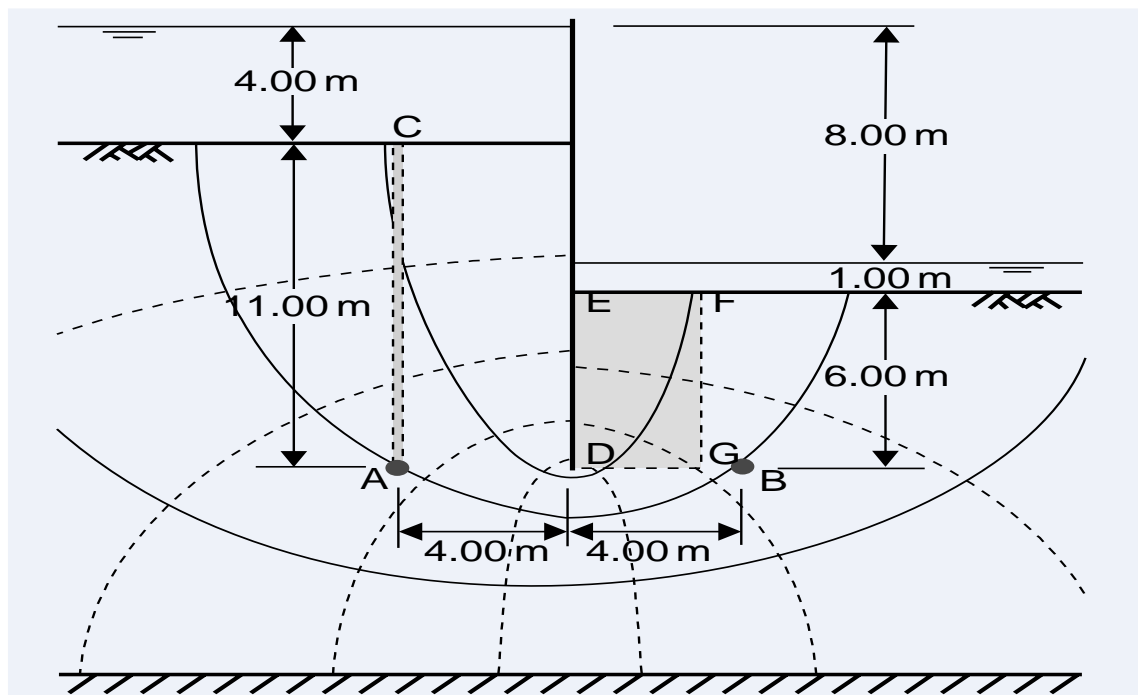
- 17- Sobre una muestra de suelo ($W_t = 889 \text{ gr}$, $w = 4.3 \%$) se obtuvieron los siguientes resultados en laboratorio de un análisis granulométrico (nota: son retenidos por tamiz):

Ret 1"	Ret #4	Ret #20	Ret #40	Ret #60	Ret #200
379 gr	12 gr	126 gr	59 gr	9 gr	110 gr

Sabiendo además que $LL=36$, $LP=33$, clasifique el suelo según USCS ($A_{line}=0.73(LL-20)$, $C_u=D_{60}/D_{10}$, $C_c = D_{30}^2/(D_{60}*D_{10})$).

- 18- En base a la red de escurrimiento indicada en el tablestacado de la figura se pide:

- La presión efectiva en los puntos A, B y C ($\gamma=19.5 \text{ kN/m}^3$)
- El caudal pasante por un tubo de corriente ($k=8 \cdot 10^{-4} \text{ m/seg}$)
- El factor de seguridad frente al sifonaje del cuadrilátero EFDG.



- 19- Para el permeámetro circular ($\phi=100\text{mm}$) que se indica en la figura se pide:

- La presión efectiva a mitad de altura de muestra ($e = 0.75$)
- El valor de conductividad hidráulica sabiendo que se registró un pasaje de 240 cm^3 de agua por el permeámetro en 70 segundos.

