

Facultad de Ingeniería – IET
CURSO DE GEOLOGÍA DE INGENIERÍA
Examen 23 de febrero de 2022

Coloque nombre y cédula en todas las hojas

Leer atentamente la propuesta de evaluación antes de responder. Dudas de letra desde el banco y en voz alta. La duda de uno puede ser la duda de otro estudiante

Usar regla y escuadra para trazar líneas en las gráficas de granulometría. Responder ejercicios en diferentes hojas.

Se permite el uso de calculadora, Tablas y Ábacos del curso (versión 2021), Mapa Geológico del Uruguay 1:500.000 y memoria descriptiva. El celular debe permanecer apagado durante la prueba.

Nombre.....Cédula de Identidad.....



Ejercicio 1 (40 puntos)

En la región noroeste de San José se realiza prospección de minerales base (plomo, cobre zinc), para lo cual se realizará un túnel exploratorio de 3m de vano, a una profundidad entre 80 a 90 metros. En los testigos de perforación se observó que el macizo rocoso presenta 2 familias de fracturas continuas, persistentes y una familia aislada. Se determinaron en testigos de perforaciones: RQD 82 (fracturas), Resistencia a la compresión simple de 110 a 140 MPa.

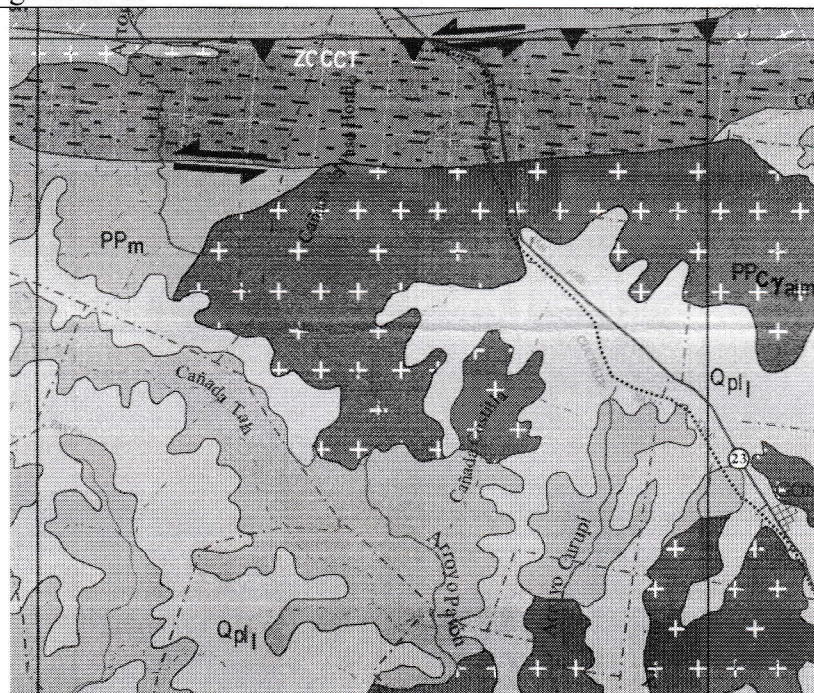
1er sistema de fracturas persistentes N135 / 75 SW (superficies onduladas y rugosas, cerradas, roca dura) separadas 1,2 m. seca.

2do sistema de fracturas N80 / 80 S (planas y lisas, rellenas de arena, separadas 2 mm) separadas 0,75 m. con agua en el relleno.

En las perforaciones se constató agua con un caudal de 15 a 10 l/minuto.

a) Clasifique el macizo usando el sistema Q. Determine si el macizo cumple requisito de vano máximo

b) Identifique las unidades geológicas de la región, las estructuras geológicas y describa como se generaron.



PP y ajm:

(Paleoproterozoico) Se observaron 2 texturas: porfiroide, equigranular de grano medio a grueso, feldespato potásico (35 %), cuarzo (25 %), plagioclasa (10%), biotita y hornblenda (30 %). Todos los minerales son visibles.

PP m: (Paleoproterozoico) micaesquitos biotíticos, con granate y estauroilita. Paraneises biotíticos de grano fino.

Q pl I: (Cuaternario) limos arcillosos, loess de colores pardos a pardo rojizos con concreciones de carbonato de calcio

ZCCT - Zona de Cizalla Cañada Tabárez

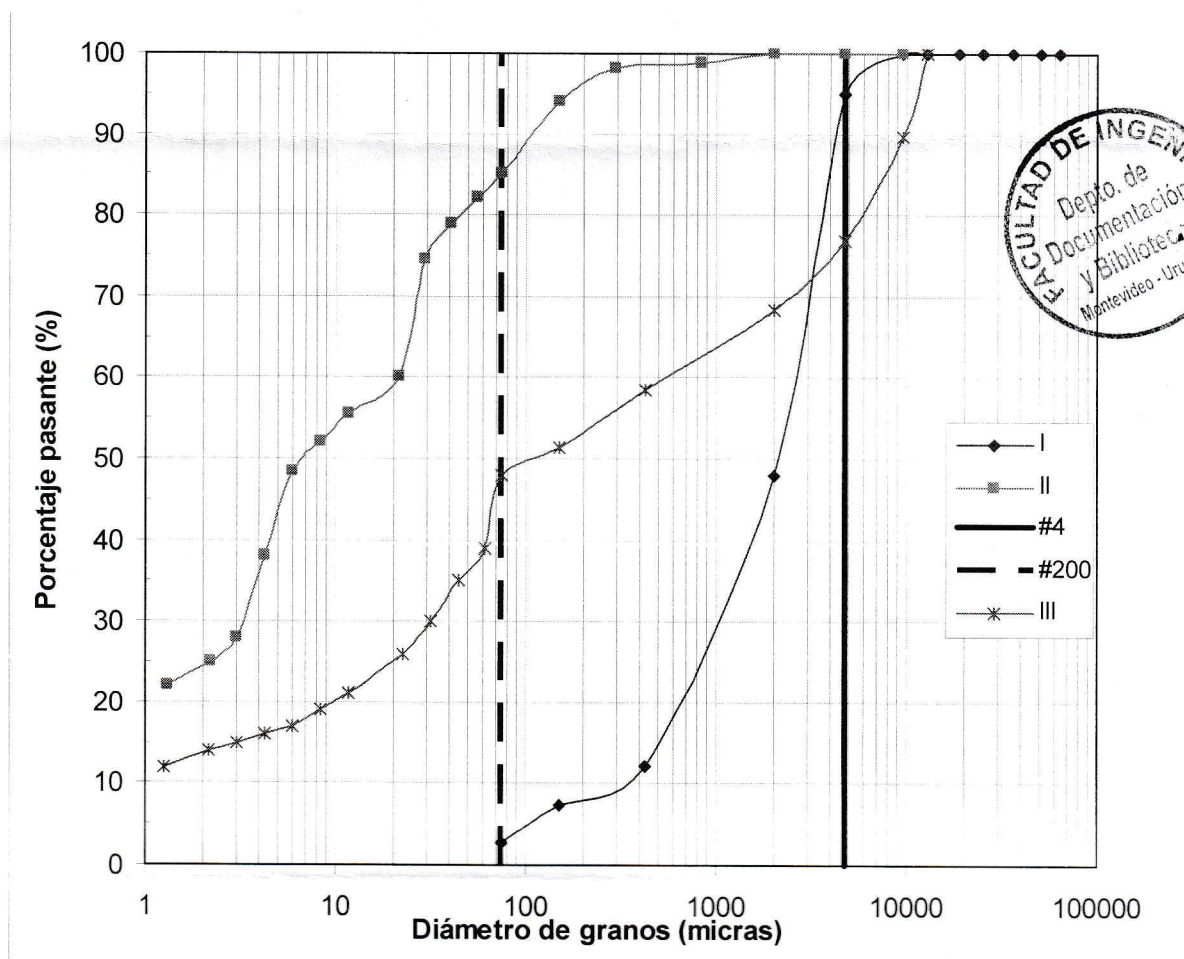
Ejercicio 2 (60 puntos)

En la zona noreste de Lavalleja se realizaron muestreos de suelos para usos en ingeniería civil identificándose 3 grupos denominados I, II, III. El suelo III es residual por alteración de la roca K1 a, los otros dos son suelos transportados. Se extrajeron muestras para la clasificación y determinación de propiedades índice. Para determinar los índices físicos del suelo II se colectó una muestra indisturbada con un tubo cilíndrico (área = 80 cm², altura 9,0 cm), se determinó: humedad $\omega = 20\%$, peso específico *in situ* $\gamma = 19,1 \text{ kN/m}^3$, peso específico de los sólidos $\gamma_{\text{sol}} = 27,5 \text{ kN/m}^3$. Suelo II LL = 35 y LP = 16

a-Clasifique los suelos usando SUCS

b-Determine peso específico seco, porosidad, índice de vacíos y grado de saturación del suelo II.

c-Identifique las unidades geológicas y describa la evolución de ese sector de la cuenca de la Laguna Merín

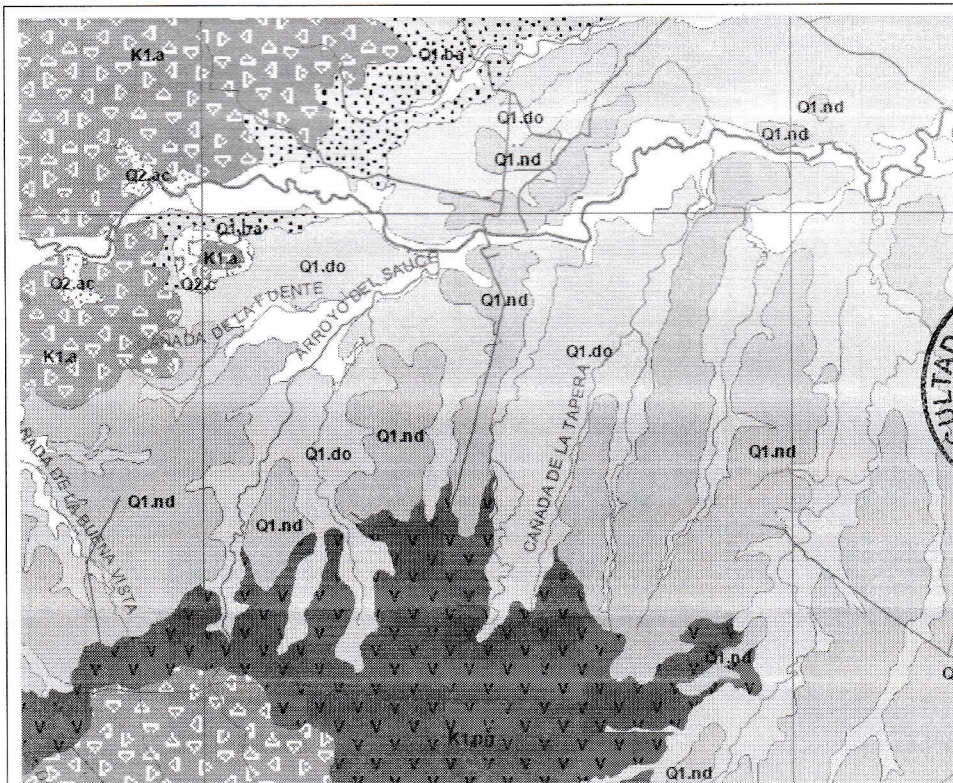


Límite Líquido

Muestra	Tara (g)	Tara + Suelo húmedo (g)	Tara + Suelo seco (g)	Nº de golpes
III	27,85	37,59	35,65	22
	28,25	38,99	36,85	27
	29,15	39,05	37,06	30

Límite Plástico

Muestra	Tara (g)	Tara + Suelo húmedo (g)	Tara + Suelo seco (g)
III	25,79	38,57	36,95
	28,65	38,75	37,29
	27,28	38,2	36,71



K1 pg (Cretácico) roca ígnea extrusiva compuesta por olivino, piroxeno y plagioclasa en iguales proporciones, contiene vacuolas

Q1 nd (Cuaternario) limos arcillosos, loess de colores pardos a pardo rojizos con concreciones de carbonato de calcio

Q1 do (Cuaternario) son lodolitas, areniscas arcillosas de colores pardos localizados en las planicies bajas del paisaje. (Suelo II)

Q2 ac y Q2 c depósitos de sedimentos arenosos, arcillos arenosos asociados a los cursos de agua actuales

Q1 ba (Cuaternario) Formación Barrancas - areniscas groseras a gravilosas y conglomerádicas, con niveles de lentes de areniscas finas a medias. Color blanco amarillento, localmente rojizas y ocre. La estratificación predominante es entrecruzada Ambiente fluvial. (Suelo I)

K1 a (Cretácico) roca ígnea extrusiva compuesta por feldespato potásico, cuarzo, plagioclasa, hornblenda. (Suelo III alteración de la roca)

Ej 1 Solución

	N135	N80
RQD	80	80
Jn	6	6
Jr	3	1
Ja	0,75	2
Jw	1	0,66
SRF	2,5	2,5
Q	21,3	1,8
		Túnel minero de exploración
ESR	4	4
De	8	3
Claro m	32	12



no hay lavado de arena por eso no hay mucha presión

labor minera temporal del gráfico...

la fractura que condiciona el macizo es

Q= 1,8

de la gráfica...Q=1,8 entonces De = 3,0 m

recalculando para ESR = 4, el claro sin sostenimiento es de 12 m

N 80/ 80S

La región está en el noroeste del departamento de San José. Son rocas ígneas y metamórficas de del proterozoico inferior en el Terreno Piedra Alta. Existen además sedimentos del Cenozoico, fm Libertad.

Qpl-l	Fm libertad	Sedimentos de granulometría fina: arcillitas, limo arcillitas y limos loésicos de colores marrones y agrisadas. Presencia de carbonato de calcio en forma de concreciones y pulverulenta.
		ZCCCT - Zona de Cizalla Cañada Tabarez- en la zona de contacto las fms Montevideo y el complejo granítico Jesús María, con una amplia zona de deformación (aprox 2 km de ancho).
PPc ajm	Complejo granítico arroyo Jesús maria	Usando Steckeisén, textura fanerítica Qzo 25%, Pg- 10%, Fk- 35 % Recalculando 70 % félsicos es 100% Pg = 14, Qzo = 36, Fk = 50 Pg / Pg+Fk (14/64)+100 = 22%, Granito Complejo heterogéneo donde la biotita y la hornblenda son los minerales máficos, compuesto por: granito porfiroide, granito equigranular de grano medio a grueso,
PPm	Fm Montevideo	Compuesta por micaesquitos biotíticos, con granante y estaurilita. Paraneises biotíticos de grano fino.

Las rocas de ígneas y metamórficas de la región se forman durante el proterozoico inferior por el choque de placas, generando condiciones para metamorfismo regional (Fm. Montevideo) así como para fusión parcial de corteza. El magma generado se emplaza en las rocas metamórficas (generando un metamorfismo de contacto) y al enfriarse en profundidad genera las rocas graníticas del complejo A. Jesús María. El magma que lo genera es ácido (alto contenido de sílice y alta viscosidad y baja temperatura.)

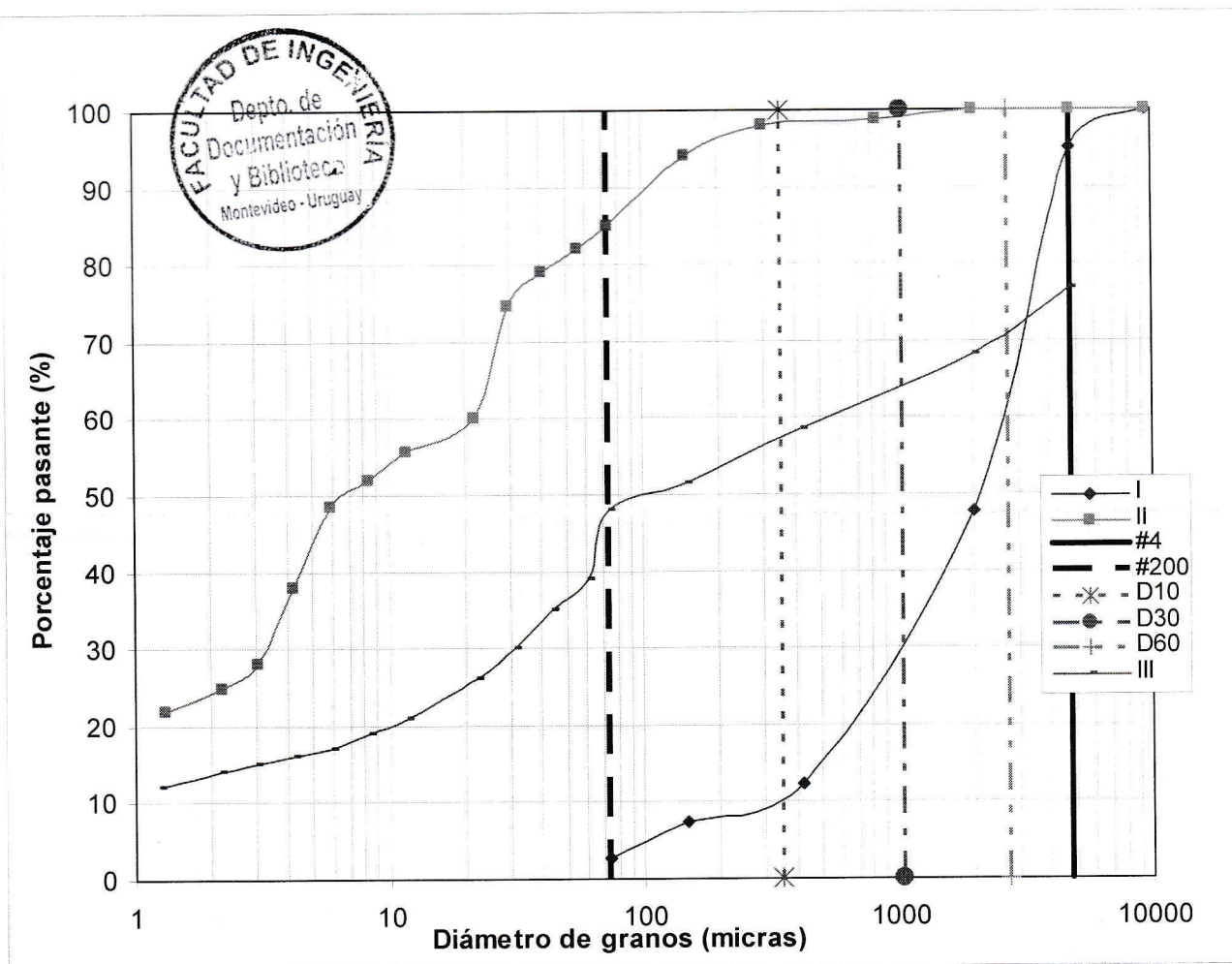
Se observa también falla de dirección sinistral (zona de cizalla Cañada Tabárez) y un cabalgamiento (falla inversa de bajo ángulo) con buzamiento al sur. En ambos caso metamorfismo dinámico.

Hasta el cuaternario no se preservaron registros de nuevas rocas o sedimentos. Durante las glaciaciones en ambiente continental se desposta los sedimentos de la fm. Libertad



Handwritten signature or mark in blue ink.

Ejercicio 2 Solución



	Suelo I barrancas	suelo II dolores	suelo III arequita
LL		35	25
LP		16	16
IP		19	9
		CL	CL
Pasa #200 (%)	3,0	85	48
	suelo grueso	suelo fino	suelo grueso
Pasa #4 (%)	95	100	77
	92 % arena, 5 % de grava		29 % de arena, 23 % grava
d10	350		
d30	1050		
d60	2700		
Cu	7,7		
Cc	1,2		
	W		
Clasificación	SW	CL	SC
	arena bien graduada	Arcilla de baja plasticidad	Arena arcillosa con grava

v cm3	720		
w (%)	20		
γ_{sol} kN/m3	27,5	ρ sólidos (g/cm3)	2,80
peso específico in situ kN/m3	19,1	densidad in situ (g/cm3)	1,95
		☐	
peso específico seco kN/m3	15,92	☐	1,62
		peso suelo humedo (g)	1400,41
		peso suelo seco (g)	1167,01
peso agua (g)	233,4	vol agua (cm3)	233,4
vols sólidos (cm3)	416,7		
vol vacíos	303,3		
n (%)	42		
e	0,73		
S (%)	77		

Las unidades geológicas de la región están en la cuenca sedimentaria de Laguna Merín. La génesis de la cuenca se asocia a la ruptura del gondwana durante el mesozoico, generándose un conjunto de fallas que dieron lugar al desarrollo del rift del océano Atlántico y comenzando la separación de américa de áfrica. Al mismo tiempo se generaba la cuenca del Santa Lucia. Durante el rifteamiento se genera un magmatismo bimodal (básico y ácido) generando las fms Puerto Gómez y Arequita respectivamente. En la zona no se tiene registros de unidades hasta el cuaternario, cuando se depositan lo sedimentos fluviales de la Fm. Barrancas de forma discordante sobre la unidades anteriores. Durante los glaciaciones se depositó libertad (Q nd) y dolores de forma discordante sobre las rocas ígneas y fm barrancas.

Por ultimo asociado a los cursos fluviales actuales se depositan las arenas actuales.

Q2 ac y Q2 c depósitos de sedimentos arenosos actuales

Q1 do Fm. Dolores (Cuaternario)

Q1 nd Fm.Libertad (Cuaternario)

Q1 ba () Formación barrancas.

K1 a (Cretácico) Fm Arequita

K1 pg (Cretácico) Fm. Puerto Gómez

