



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
DEL LITORAL (ESPOL)
FACULTAD DE ING. EN CIENCIAS
DE LA TIERRA (FICT)



INGENIERÍA CIVIL – 3er. EXAMEN DE HIDROLOGÍA

ESTUDIANTE: _____ Término: 2014-II

MATRÍCULA: _____ PARALELO _____ FECHA: 05/III/2015

INDICACIONES GENERALES:

- 1) Lea atentamente TODAS las especificaciones de cada pregunta o problema. Escriba claramente y sea ordenado(a) en el desarrollo de las respuestas.
- 2) Tomar en cuenta el Art. 21 del Reglamento de Evaluaciones y Calificaciones de Pregrado de la ESPOL (sobre deshonestidades Académicas premeditada y circunstancial), el Artículo 7, literal g del Código de Ética de la ESPOL y la Resolución del Consejo Académico CAc-2013-108, sobre compromiso ético de los estudiantes al momento de realizar un examen escrito. No tome riesgos innecesarios en ese sentido.
- 3) Tiene 2 horas para completar su examen. ¡Éxitos!

Ira. PARTE (30 PUNTOS):

1.- ¿Cuál de las siguientes NO es una característica fisiográfica de una cuenca? (2 puntos)

- a) Curva hipsométrica. b) Índice de compacidad c) Altitud media.
d) Densidad de los cauces. e) Longitud del cauce principal f) N.A.

2.- Seleccione: 3 variables usadas en el método del hidrograma unitario NRCS: (2 puntos)

- a) q_p , Tiempo base, T_p . b) Tiempo de retardo, F , t_r (duración lluvia)
c) T_p , q_p , Longitud cauce princip. d) Perímetro de la cuenca, tiempo de retardo, T_c

3.- Verdadero o Falso: Delimitación de cuencas hidrográficas (2 puntos)

- V(F): La divisoria no debe cortar, en ningún caso, un río.
- V(F): La divisoria corta perpendicularmente a las curvas de nivel.
- V(F): La dirección de flujo de una celda a otra tiene 8 posibilidades.
- V(F): Las depresiones (“sinks”) deben rellenarse siempre, antes de delinear una cuenca.

4.- Marque con X lo INCORRECTO: Teorema de Transporte de Reynolds (2 puntos)

- La conservación de la masa implica que el término central es despreciable.
 El sistema tiene una masa fija o invariable en el tiempo.
 Las entradas tienen signo positivo. Las salidas, signo negativo.
 El almacenamiento en el volumen de control no siempre se asume constante.

5.- Escoja la(s) opción(es) CORRECTA(S): Drenaje de una cuenca

(3 puntos)

- Bajo igual área, mayor densidad de drenaje implica mayor longitud de los cauces.
- Bajo igual número de cauces, a mayor área drenada, menor densidad de cauces.
- Una cuenca alargada tiene menor factor de forma que una circular; implica mayor tendencia a las crecientes.

6.- La cuenca del Okavango es endorreica, y ¿queda en cuál continente?

(2 puntos)

África

7.- Mencione 3 tipos de metodologías para estimar evapotranspiración:

(3 puntos)

Turc

Penman

Makkink

8.- Enuncie la ecuación de un reservorio:"

(2 puntos)

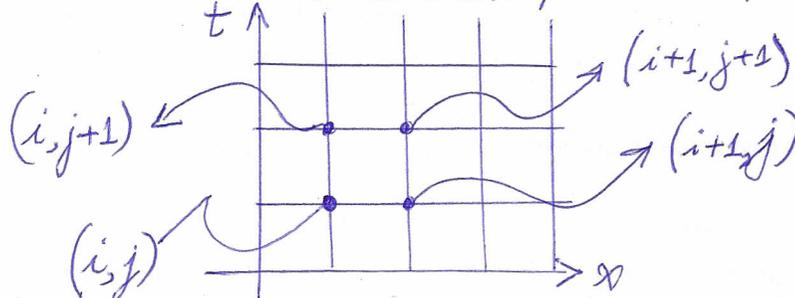
$\frac{ds}{dt} = I_t - O_t$ ∴ I_t : Ingresos ; O_t : Egresos ; S : Almacenamiento

9.- Explique: ¿De qué concepto vienen, y qué son las diferencias finitas?, grafique sus elementos dentro de un gráfico espacio vs tiempo:

(6 puntos)

Las diferencias finitas provienen del concepto de la 1ª derivada

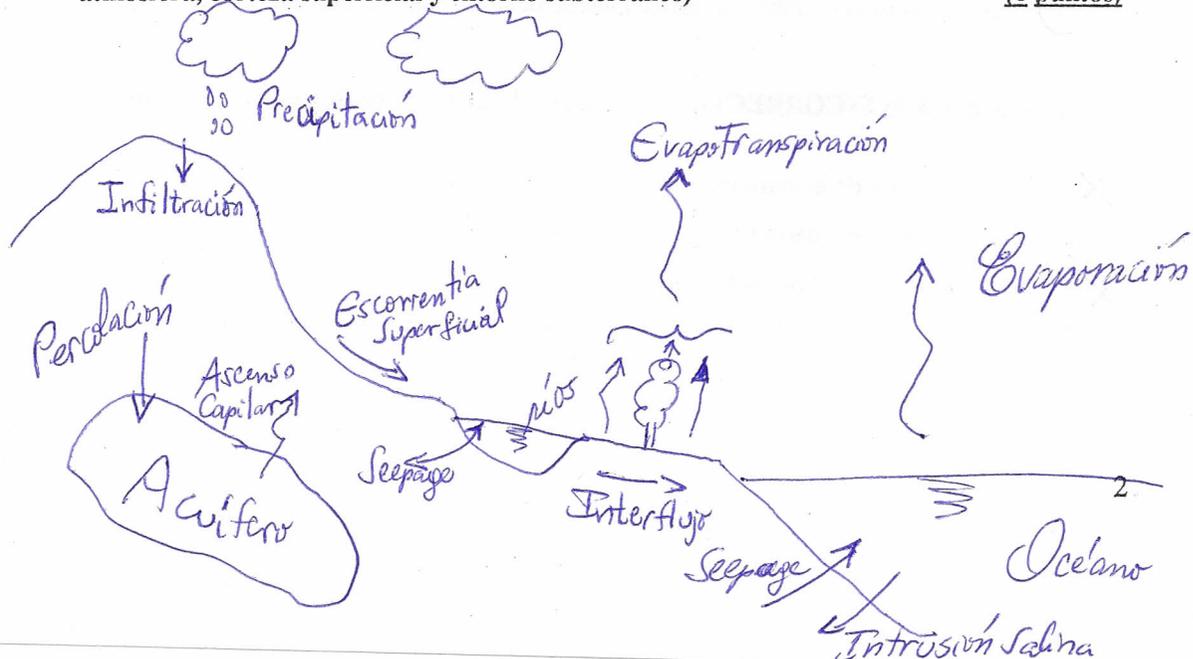
$\frac{df(x)}{dx} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$, sirven para estimar numéricamente el valor de una variable en un cierto punto en el espacio, o en un instante determinado de tiempo.



- Las diferencias pueden ser
- a) hacia adelante (forward)
 - b) hacia atrás (backward)
 - c) hacia el punto medio (mid-point)

10.- Grafique el ciclo del agua e indique sus partes (escala continental, con interfases atmósfera, corteza superficial y entorno subterráneo)

(6 puntos)



NOMBRE: _____

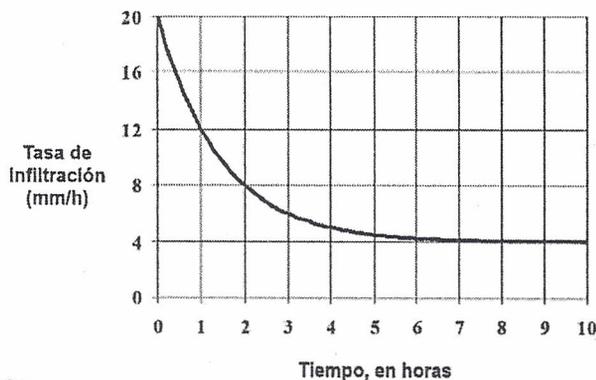
MATRÍCULA: _____

PARALELO: 3er EX. HIDROLOGÍA, 2014-II FICT

IIda. PARTE (30 PUNTOS):

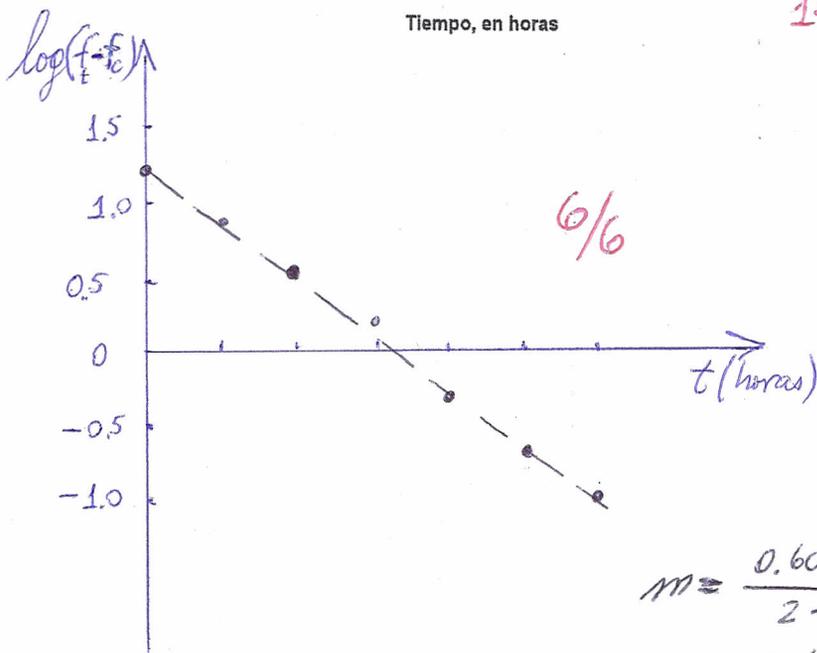
La relación entre la capacidad de infiltración en mm/hora, y el tiempo (horas) desde el comienzo de un experimento se mide con un infiltrómetro, y se muestra en la figura adjunta. La relación puede ser descrita con la fórmula de Horton, donde las tasas de infiltración están en mm/h, el tiempo en minutos, y k en min^{-1} . Halle el valor estimado de k graficando $\log(f_t - f_c)$ vs t . Sugerencia: Use logaritmos base 10.

$$f_t = f_c + (f_o - f_c)e^{-kt}$$



$$f_t - f_c = (f_o - f_c)e^{-kt}$$
$$\log(f_t - f_c) = \log(f_o - f_c) - kt \log e$$
$$\log(f_t - f_c) = [-k \log e]t + \log(f_o - f_c)$$
$$y = mt + b$$

12/12 $m = -k \log e \therefore K = -\frac{m}{\log e}$



6/6

7/7

$$m = \frac{0.602 - (-1)}{2 - 6}$$

$$m = -0.4$$

5/5

$$K(\text{horas}) = -\frac{-0.4}{\log e} = 0.92 \text{ hr}^{-1}$$

$$\Rightarrow K(\text{min}) = 0.02 \text{ min}^{-1}$$

NOMBRE: _____

MATRÍCULA: _____

PARALELO: 3er EX. HIDROLOGÍA, 2014-II FICT

IIIra. PARTE (40 PUNTOS):

La estación “El Parral” muestra los siguientes valores de precipitación (en mm) dependiendo de la duración K (en días), para un periodo de recolección de datos de 100 años. Armar las tablas correspondientes y gráficos para obtener:

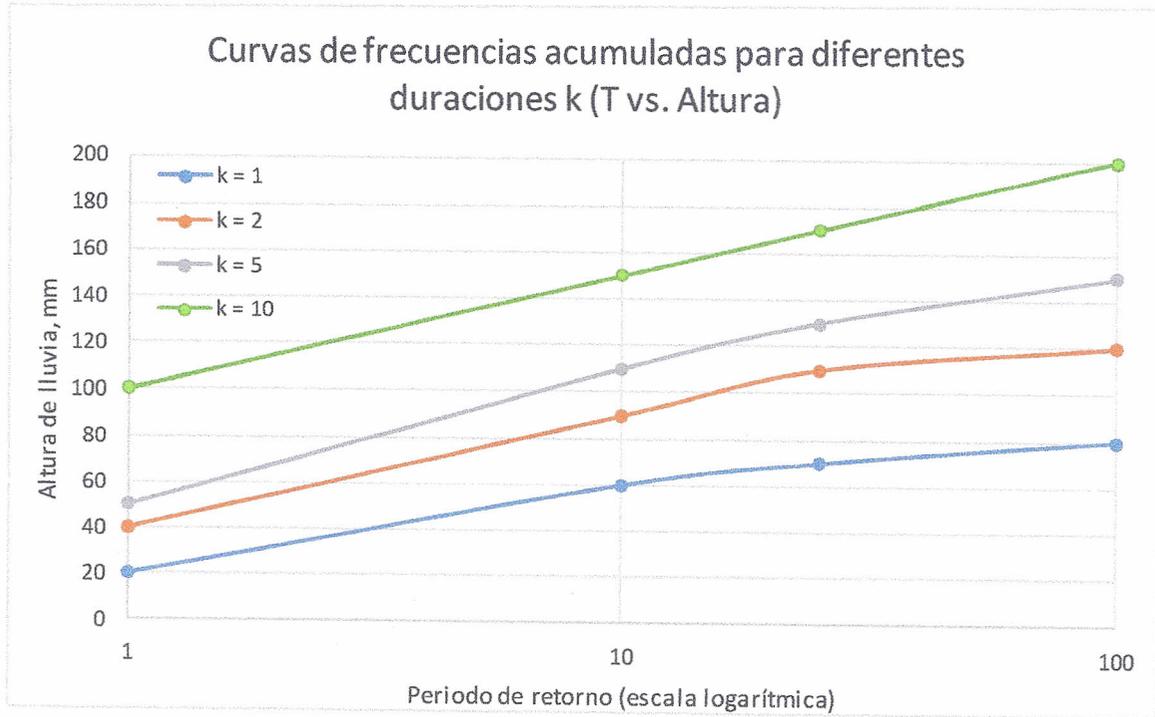
- Las curvas de Altura vs. periodo de retorno (escala log), para k = 1, 2, 5, 10, y periodos de retorno de 1, 10, 25 y 100 años.
- Las curvas Altura vs Duración (también llamadas Altura-Duración-Frecuencia), para T = 10, 25 y 100 años.
- Las curvas Intensidad vs Duración (también llamadas Intensidad-Duración-Frecuencia, o IDF), para T = 10, 25 y 100 años.
- Comente brevemente (de manera general) sus resultados.

mm	K (en días)				T (años)	mm	# de Excedencias	i (mm/día)
	1	2	5	10				
0	36525	36524	36521	36516				
10	785	1245	3551	7542				
20	98	410	996	3952	1	20	100	20
30	76	220	488	2770		40		20
40	51	99	256	1534		50		10
50	30	73	101	990		100		10
60	11	62	86	647	10		10	
70	3	49	72	339		60		60
80	1	22	52	272		90		45
90		9	30	190		110		22
100		6	17	102		150	15	
110		5	11	85	25		4	
120		1	8	48		70		70
130			4	35		110		55
140			4	25		130		26
150			1	10	170	17		
160				7	100		1	
170				4		80		80
180				3		120		60
190				2		150		30
200				1	200	20		

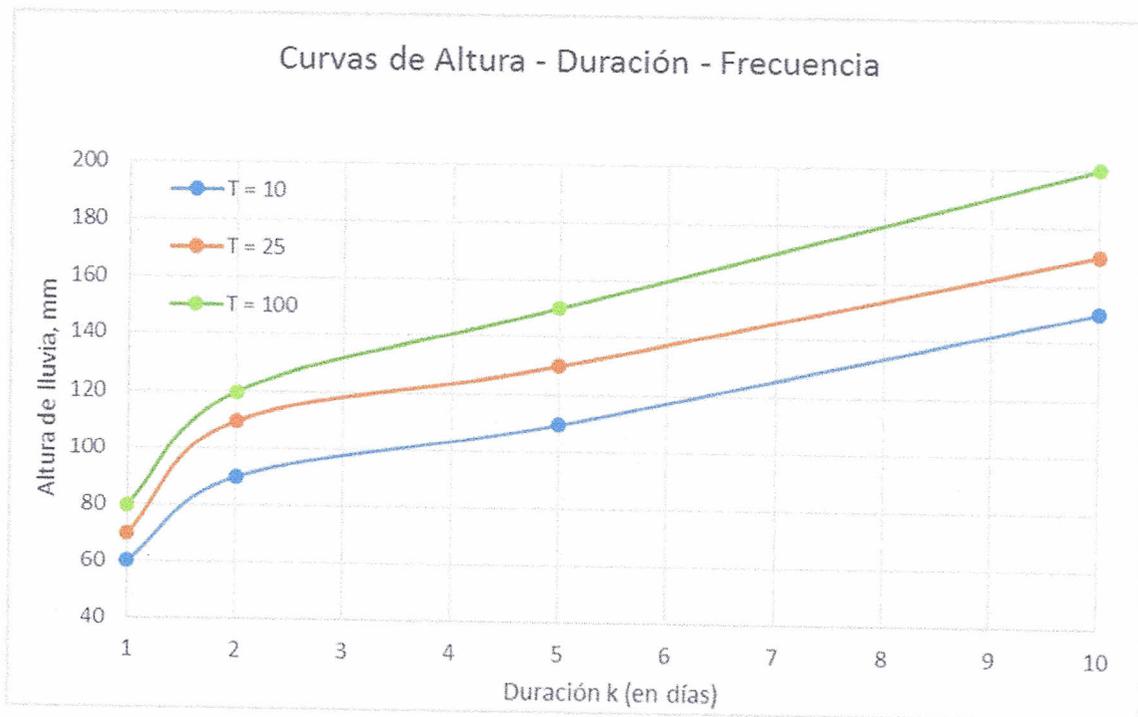
8/8

Ej: $T = 25 \text{ años} = \frac{1}{p} \therefore p = 0.04 \text{ en } \frac{\# \text{ excedencias}}{100 \text{ años de estudio}}$

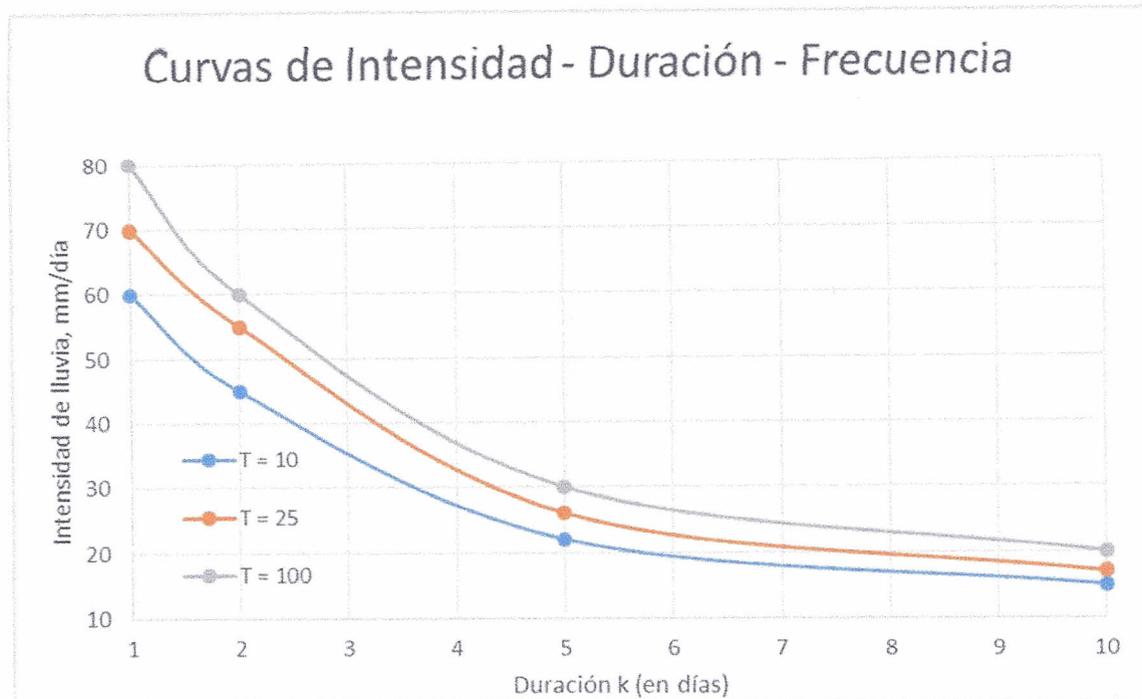
$\Rightarrow \# \text{ de excedencias} = 4$



8/8



8/8



Comentarios: Se nota una relación entre el intervalo de estudio, el periodo de retorno y el número de excedencias. Siendo 100 el número de años de estudio e igual al producto de T x el número de excedencias. Así, $100 = 1 \times 100$, $100 = 10 \times 10$, 25×4 , etc. Ej: para un periodo de 25 años, implica que la probabilidad p es 0.04, y en 100 años de estudio eso implica que 4 o alrededor de 4 excedencias hubo para ello. Y así sucesivamente con otros periodos de retorno. En cuanto a las curvas, se nota el típico comportamiento creciente en el gráfico Altura (mm) vs T (log), donde obviamente la duración de $k = 10$ días muestra las mayores magnitudes (mayor acumulación de lluvia). En las curvas Altura-Duración-Frecuencia, se nota una pendiente fuerte entre las duraciones de $k = 1$ y $k = 2$, mientras que la curva se torna "lineal" a partir de $k = 2$ en adelante, y evidentemente el periodo $T = 100$ años muestra los valores mayores de altura de lluvia, como era de esperarse (y por tanto, menor probabilidad de ocurrencia). Finalmente, en cuanto a las curvas de intensidad - duración - frecuencia, se nota la correspondiente tendencia decreciente, donde nuevamente la curva $T = 100$ años, muestra los mayores valores con respecto a las otras 2 curvas, sobretodo con duraciones menores ($k = 1, 2$ días).