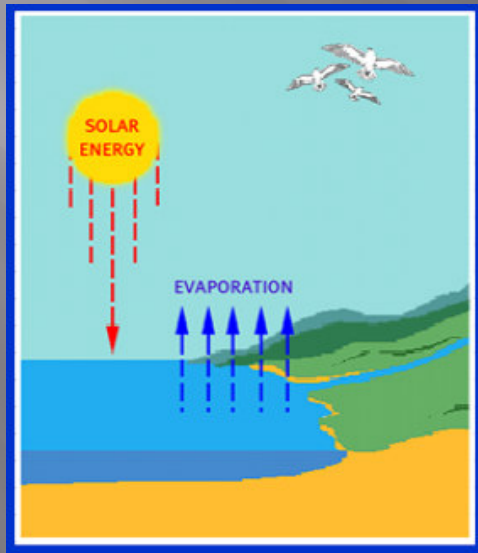




GRUPO DE INVESTIGACION AMBIENTAL
UNIVERSIDAD MARIANA

INFILTRACIÓN, EVAPORACIÓN Y TRANSPIRACIÓN.



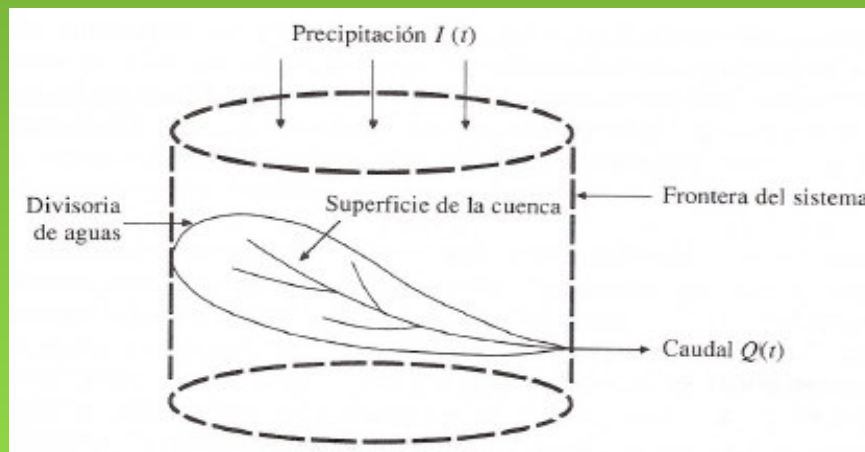
Francisco R. Mafla Ch.

*Ing. Sanitario U.V
Ingeniería de Recursos Hídricos-U.N.C*

*Cátedra de Recursos Hidráulicos
Universidad Mariana
Pasto-Colombia*

INFILTRACIÓN

La infiltración es el proceso por el cual el **agua penetra desde la superficie del terreno en el suelo**; se **distingue del proceso de percolación** porque este ultimo es el movimiento hacia abajo de agua desde o través de la zona no saturada hasta la zona saturada.



INFILTRACIÓN

Distribución de Precipitación en el suelo

- ✓ Intercepción
- ✓ Detención superficial
- ✓ Humedad del suelo (higroscópica, capilar, gravedad)
- ✓ Precipitación directa sobre corrientes
- ✓ Agua Subterránea (Z. Saturada y No Saturada)
- ✓ Flujo sub-superficial
- ✓ Agua Subterránea

INFILTRACIÓN

Parámetros Característicos de la Infiltración

- ✓ Capacidad o tasa de infiltración ($P \leq I$)

Es la capacidad máxima con que un suelo, en una condición dada, puede absorber agua.

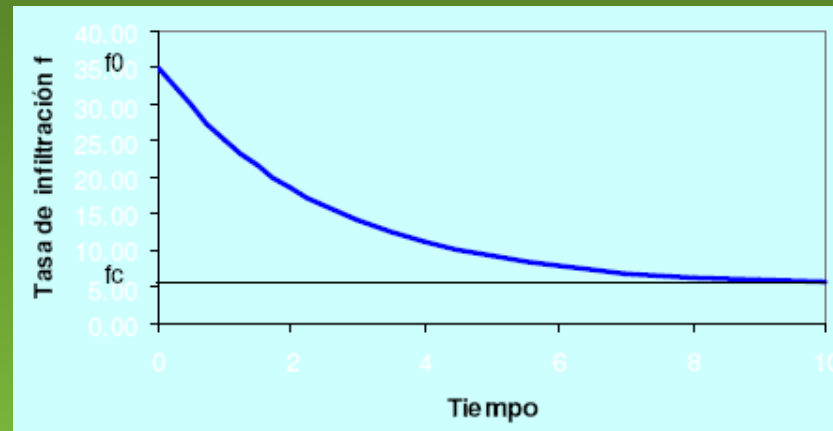
- ✓ Velocidad de Infiltración

Es la velocidad media con que el agua atraviesa el suelo.

INFILTRACIÓN

Métodos de Medición de la capacidad de Infiltración

✓ Infiltrómetros

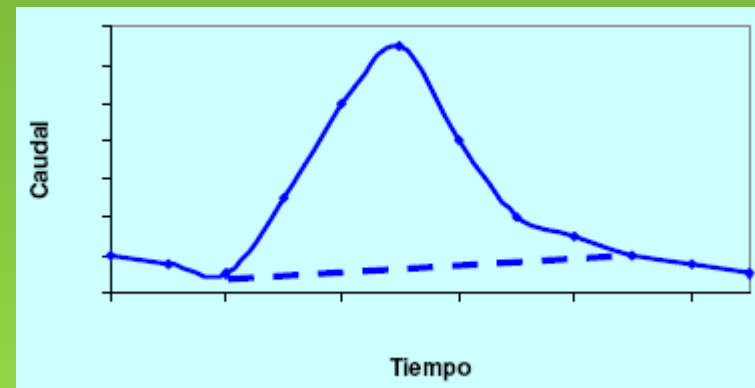
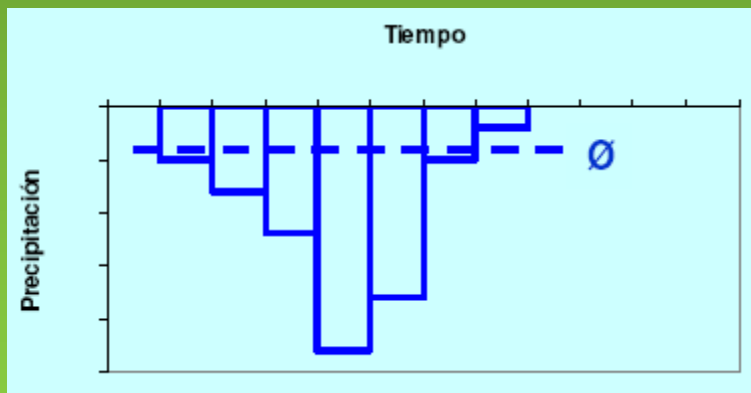


- ❖ Al colocarlos se altera el terreno
- ❖ El recorrido del agua infiltrada es diferente al real.
- ❖ Para reproducir el proceso se deben utilizar simuladores de lluvia.

INFILTRACIÓN

Métodos de Medición de la capacidad de Infiltración

- ✓ Capacidad de infiltración Análisis Hidrograma



INFILTRACIÓN

Factores que intervienen en la capacidad de infiltración

- ✓ Humedad del suelo

mayor o menor capacidad de infiltración

- ✓ Permeabilidad del suelo

velocidad de infiltración gradiente unitario de carga hidráulica

- ✓ Condiciones de contorno

Compactación por lluvia

Compactación por animales

Arado de tierra

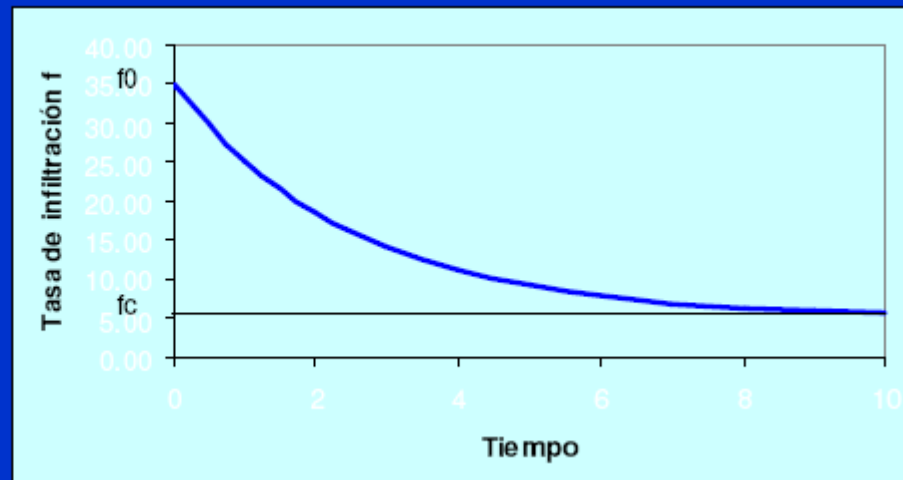
Raíces vegetales

INFILTRACIÓN

Ecuación de la curva de capacidad de infiltración contra tiempo:

Ecuación de Horton (1933)

$$f(t) = f_c + (f_0 - f_c)e^{-kt}$$



INFILTRACIÓN

Métodos de estimación de la infiltración

- ✓ Índice ϕ
- ✓ Índice W
- ✓ Método del SCS para Abstracciones

EVAPORACIÓN Y EVAPOTRANSPIRACIÓN

GENERALIDADES

Para la hidrología es de interés conocer las pérdidas de agua en las corrientes, canales, embalses, así como también la cantidad de agua que debe ser adicionada para irrigación.

DEFINICIÓN

La evaporación es el proceso por el cual el agua líquida pasa al estado de vapor en condiciones naturales.

$$E = dm/dt$$

EVAPORACIÓN Y EVAPOTRASNPIRACIÓN

Influencias Meteorológicas

- ✓ Temperatura de la superficie
- ✓ Temperatura y humedad del aire
- ✓ Viento
- ✓ Otros (humedad del suelo, composición y textura del suelo, entre otros).

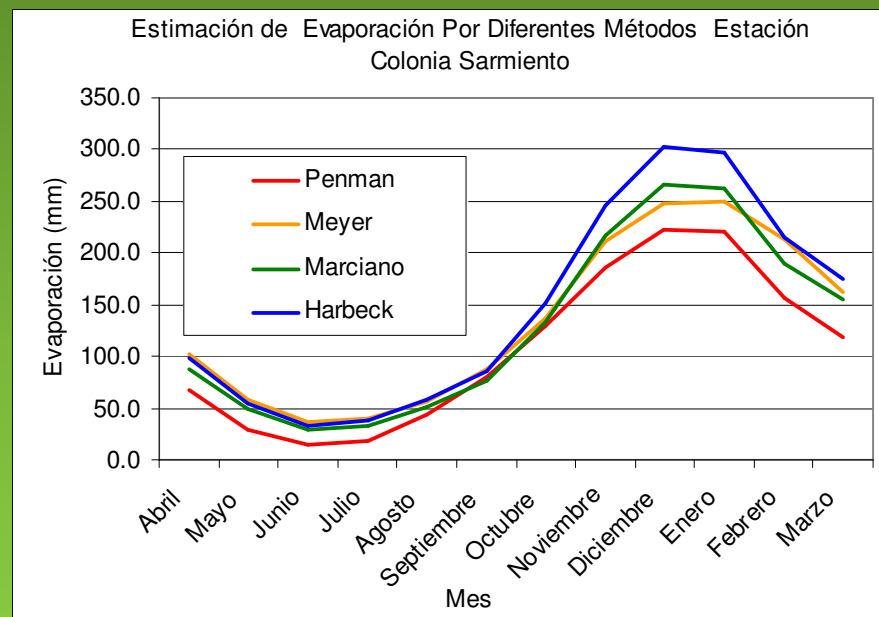
EVAPORACIÓN Y EVAPOTRASNPIRACIÓN

Definiciones básicas

- ✓ Evaporación Potencial (Máx. pérdida de agua a la atmósfera)
- ✓ Transpiración (Pérdida por acciones fisiológicas plantas)
- ✓ Evapotranspiración (Evaporación + Transpiración)
- ✓ Evapotranspiración Potencial (Máx. pérdida ETP)
- ✓ Evapotranspiración Real (Pérdida Condiciones reinantes)

EVAPORACIÓN Y EVAPOTRASNPIRACIÓN

Métodos de Estimación de Evaporación y Evapotranspiración



Aerodinámico- Balance Energético -Penman -Thorntwaite
Blaney y Criddle - Turc - Christiansen - Hargreaves

EVAPORACIÓN Y EVAPOTRASNPIRACIÓN

Método de Thorntwaite

$$U_j = 1.6K_a \left(\frac{10T_j}{I} \right)^a$$

U_j = Uso consuntivo en el mes j , en cm

T_j = Temperatura media en el mes j , en °C

$$I = \sum_{j=1}^{12} i_j; i_j = \left(\frac{T_j}{5} \right)^{1.514}$$

$$K_a = f(\text{latitud}; \text{mes})$$

$$a = 675 \times 10^{-9} I^3 - 771 \times 10^{-7} I^2 + 179 \times 10^{-4} I + 0.492$$

EVAPORACIÓN Y EVAPOTRASNPIRACIÓN

Método de Blaney y Criddle

$$E_t = K_g F$$

E_t = Evapotranspiración durante el ciclo vegetativo, en cm

$K_g = f(\text{tipo_de_cultivo})$ Coeficiente global desarrollo

$F = \sum_{i=1}^n f_i; f_i = P_i \left(\frac{T_i + 17.8}{21.8} \right)$ Factor temperatura y luminosidad; n = nº de meses

$P_i = f(\text{latitud}; \text{mes})$ Porcentaje de horas de sol del mes i

T_i = Temperatura media del mes i en $^{\circ}\text{C}$

EVAPORACIÓN Y EVAPOTRASNPIRACIÓN

Métodos de Medición de Evaporación y Evapotranspiración

- ✓ Aparatos (Evaporímetro Ordinario)



EVAPORACIÓN Y EVAPOTRASNPIRACIÓN

Métodos de Medición de Evaporación y Evapotranspiración

✓ Método de Balance Hídrico

$$E = I - O - \Delta V$$

E = Volumen de Evaporación

I = Volumen de entradas al vaso (Precipitación y Escurrimiento)

O = Volumen de salidas del vaso (Infiltración y Escurrimiento)

ΔV = Cambio en el volumen almacenado en el vaso