

FLUJO DE AGUA EN LA ZNS

- La succión y el potencial total del agua son los responsables de la retención y del movimiento del agua en el suelo
- Condiciones externas (lluvia, ET, ascenso capilar)
- Propiedades hidrodinámicas del suelo
- Flujo microscópico y flujo macroscópico
- La ley de Darcy se cumple en condiciones de equilibrio para el flujo macroscópico

FLUJO DE AGUA EN LA ZNS

$$q = -K(\theta) \frac{\partial h}{\partial z} \quad \text{Ley de Darcy para régimen estacionario}$$

q Flujo de Darcy o volumen de agua que circula a través de una superficie unidad por unidad de tiempo ($\text{cm}^3/\text{cm}^2 \text{ día}$)

$K(\theta)$ Conductividad hidráulica (cm/día)

h Potencial (tensión, en cm)

z Distancia, cm

Ecuación de Richards, para cuando el contenido de humedad o la tensión cambian con el tiempo (régimen no estacionario)

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = -\frac{\partial q}{\partial z} \quad \longrightarrow \quad \frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left[K(h) \left(\frac{\partial h}{\partial z} + 1 \right) \right]$$

FLUJO DE AGUA EN LA ZNS

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left[K(h) \left(\frac{\partial h}{\partial z} + 1 \right) \right]$$

Considerando un término r , fuente sumidero (absorción por las raíces) y definiendo $C(h)$ como la capacidad específica del medio no saturado, que viene dada por la pendiente de la curva succión-humedad, la ecuación de Richards queda

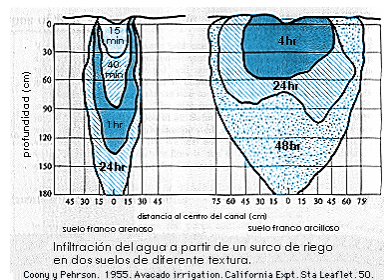
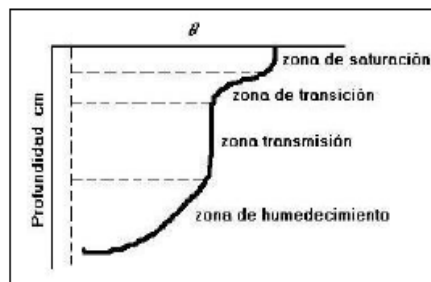
$$C(h) \frac{\partial h}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left[K(h) \left(\frac{\partial h}{\partial z} + 1 \right) \right] + r$$

Infiltración

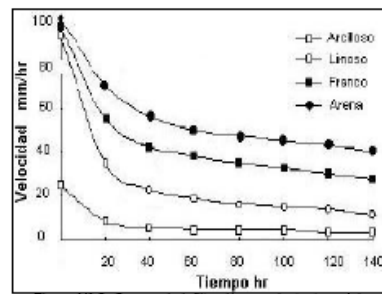
- El flujo del agua desde el suelo hacia las zonas no saturada y saturada. El índice de infiltración (I) es el flujo de agua por unidad de tiempo y de área total
- Factores
 - Características del suelo
 - Tipo de cubierta vegetal
 - Estado de humedad del suelo
 - Existencia de grietas
 - K
 - Granulometría, etc.
 - Características de la lluvia o cantidad de agua de riego
 - Calidad del agua
 - Contenido salino,
 - Temperatura
 - Sodicidad
 - Características del medio
 - Pendiente
 - Vegetación
 - Factores interferentes: laboreo, paso de maquinaria, etc.

Perfil de humedad

- Zona de saturación, corresponde a la superficie, saturación total
- Zona de transición,
- Zona de transmisión, en la que el suelo se halla próximo a la saturación y sólo transmite el agua
- Frente mojante o de humectación, que es la zona donde la humedad varía rápidamente y que avanza, al tiempo que su amplitud aumenta



Perfil de humedad



Cálculo de la infiltración

- Mediante la integración numérica de la ecuación de Richards (mayor rigor)
- Formulas empíricas
 - Ecuación de Horton
- Experimentalmente
 - Lisímetros
 - Infiltrómetros, miden la capacidad del suelo para infiltrar.
- Concentración de cloruros, se supone que el acuífero no aporta cloruros, y los que existen proceden de la infiltración del agua de lluvia.

$$I = \frac{[Cl]_p}{[Cl]_{as}}$$

Balance hídrico

