



# ¿Qué es el riego?

A high-speed photograph of a single water droplet falling into a pool of water. The droplet is captured mid-fall, just above the surface, creating a series of concentric ripples that spread outwards. The background is a solid, deep blue color.

**Es la aplicación *adicional* de agua a las plantas , agregada a la que reciben naturalmente**

# ¿Por qué regar?

Para **suplementar o cubrir** los requerimientos de agua de un cultivo, cuando:

- El aporte por lluvia no es suficiente
- El aporte no se produce cuando la planta lo necesita
  - Para obtener mayores beneficios
  - Para control de heladas
  - Para recuperar suelos salinizados

# ¿Cuándo regar? = momento

Cuando el cultivo queda o puede quedar desabastecido de agua, y afectar significativamente el rendimiento



# ¿Cuánto regar? = cantidad

## Depende de:

- La magnitud de la deficiencia
- La capacidad de almacenar agua del suelo
- El método que se usa para aplicar agua
- La calidad de agua: contenido y tipo de sales
- La periodicidad con la que es obtenida el agua desde la fuente
- La eficiencia con la que opera el sistema
- Las características de infiltración del terreno
- La sensibilidad de los cultivos

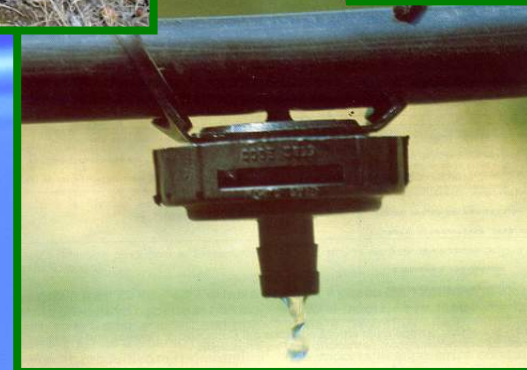
## Si se aplica en exceso se puede:

- asfixiar las raíces
- lavar nutrientes
- provocar acumulación de sales

# ¿Cómo regar? = método

Cómo hacer llegar el agua a los cultivos en tiempo y forma

- **Implica: diseño y operación del sistema elegido**





# Algunas Características Mínimas



del suelo



relacionadas



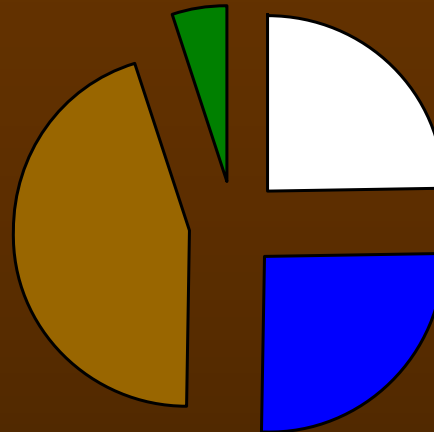
con el agua



# EL SUELO

Sistema poroso, formado por un **esqueleto sólido**, aire y agua.

La proporción  
"ideal" de todos  
estos elementos es:



- Aire 20-30 %
- Agua 20-30 %
- Minerales 45 %
- Materia orgánica 5%

## TEXTURA:

Es función del tamaño y proporción de las partículas elementales

El esqueleto sólido tiene  
diferentes proporciones de  
partículas:

{ finas (arcillas)  
medias (limos)  
gruesas (arenas) }

**ARCILLOSO**

**FRANCO**

**ARENOSO**

## ESTRUCTURA:

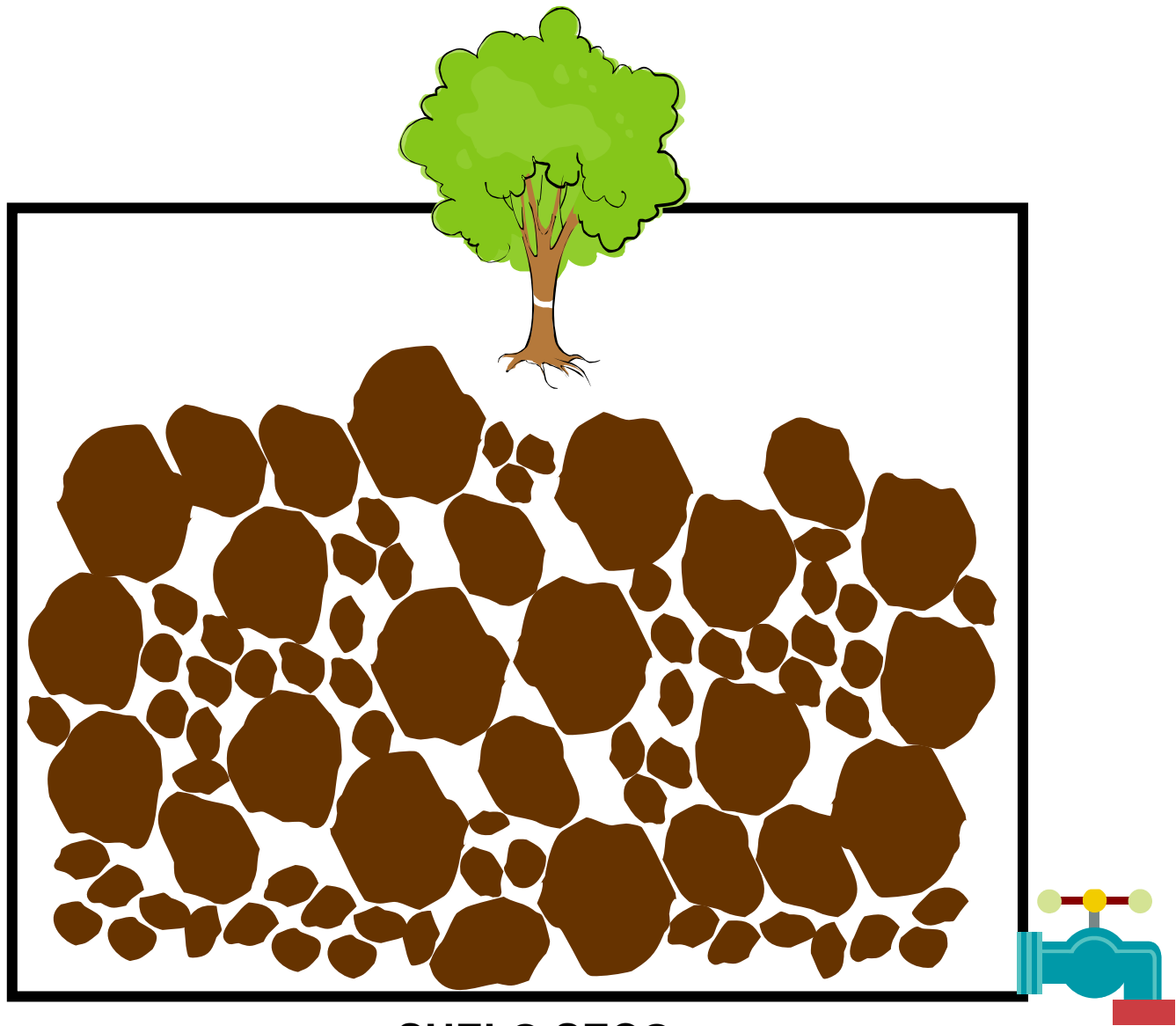
Agregación de las partículas y disposición de los agregados.

Muy dependiente del **contenido de materia orgánica** del suelo.

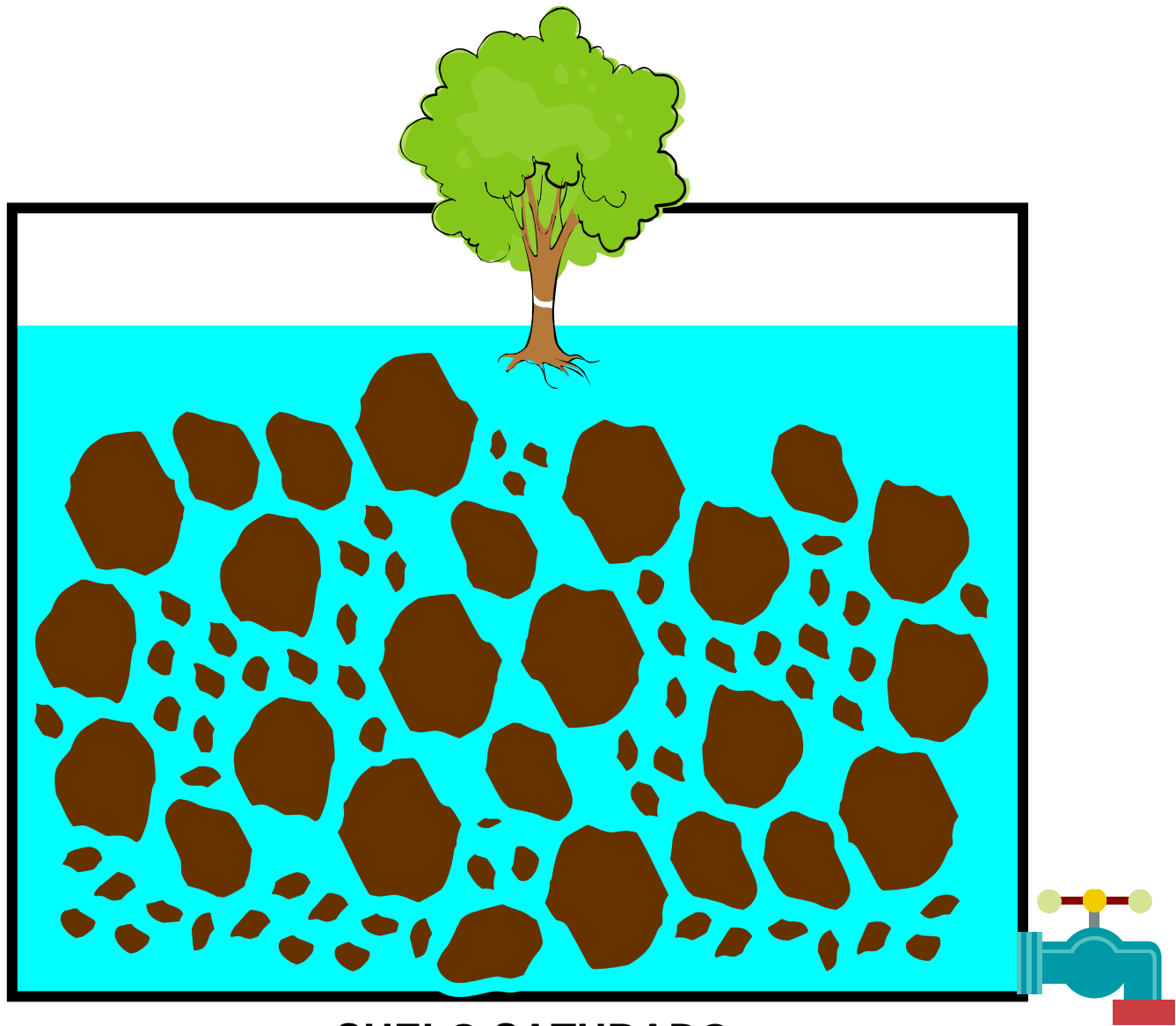
Tabla n° 6: Estimación de humedad de suelo al tacto

Suelos compuestos por partículas grandes (Ej. arenas)	Suelos compuestos por partículas regulares (Ej. Franco Arenoso)	Suelos compuestos por partículas finas. (arcillosos)	CANTIDAD DE AGUA
Seco al tacto, no forma una bola al comprimirlo	Se mantiene comprimido pero tiende a desmenuzarse.	Forma una bola y puede moldearse algo	Insuficiente. Necesita riego
Forma una bola al comprimirlo, pero se desmenuza con facilidad.	Forma una bola y puede moldearse	Forma una bola muy fácil de moldearse y pegajosa	Buena. No necesita riego.

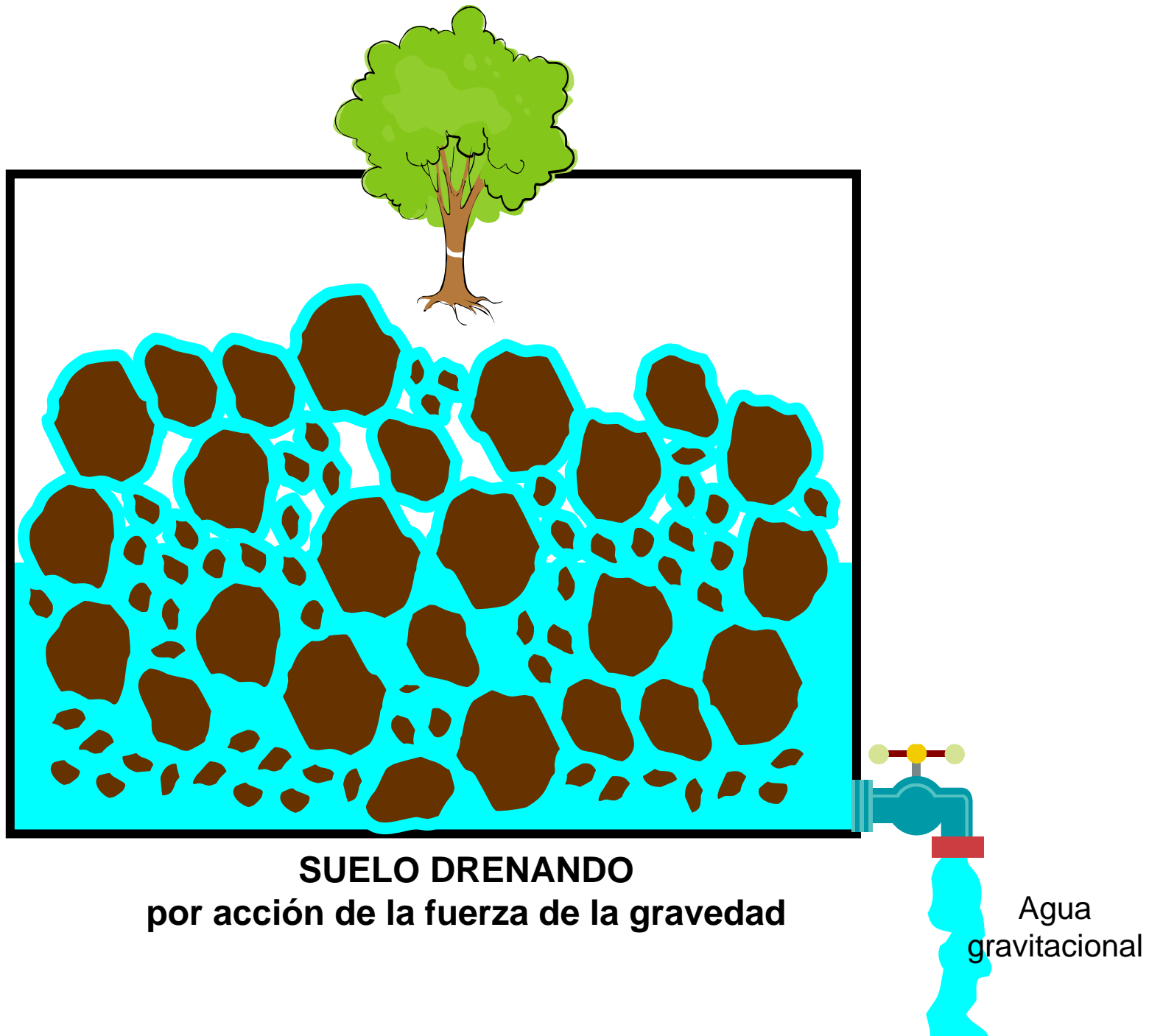




**SUELO SECO**



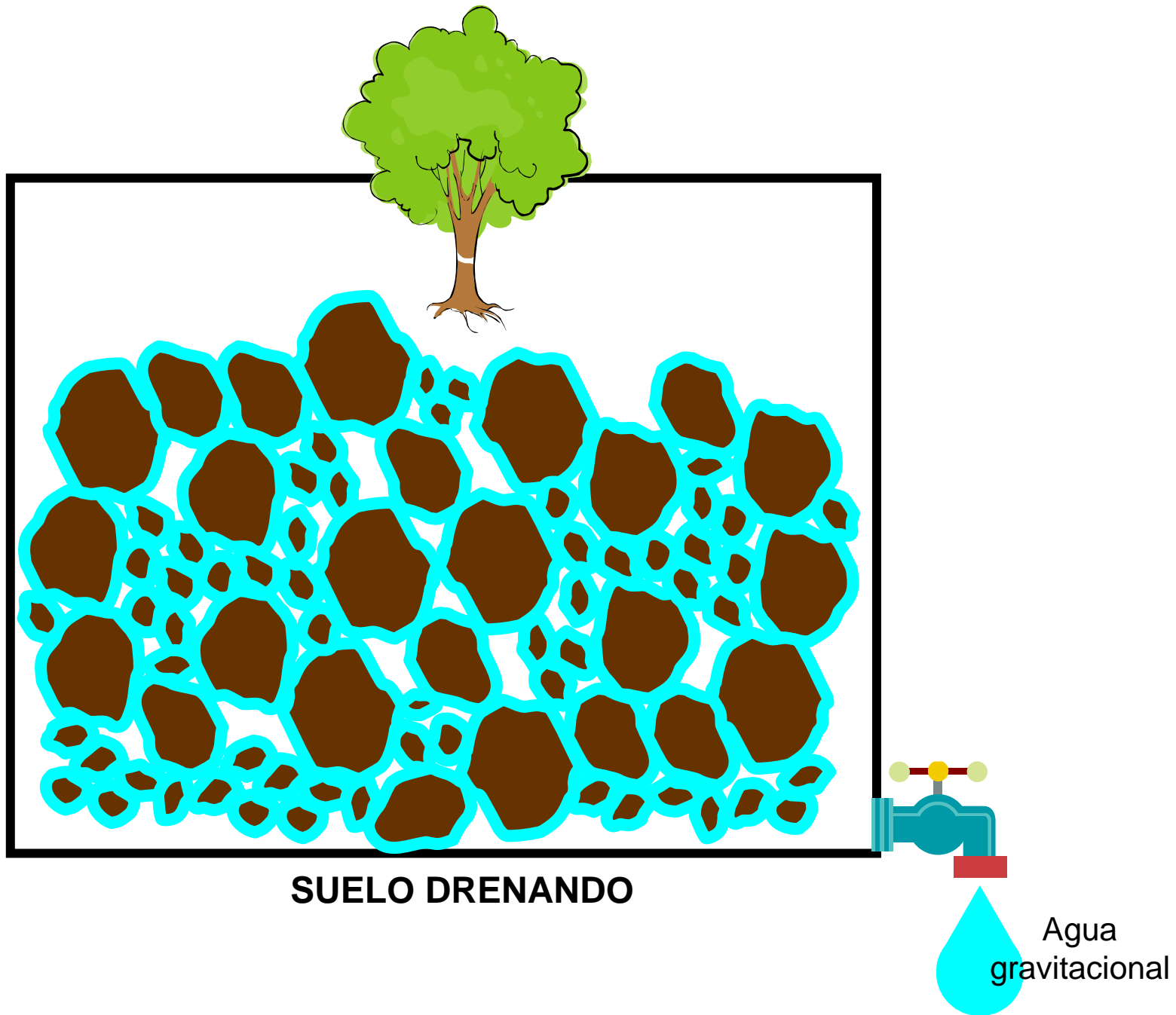
**SUELO SATURADO**



**SUELO DRENANDO**  
por acción de la fuerza de la gravedad

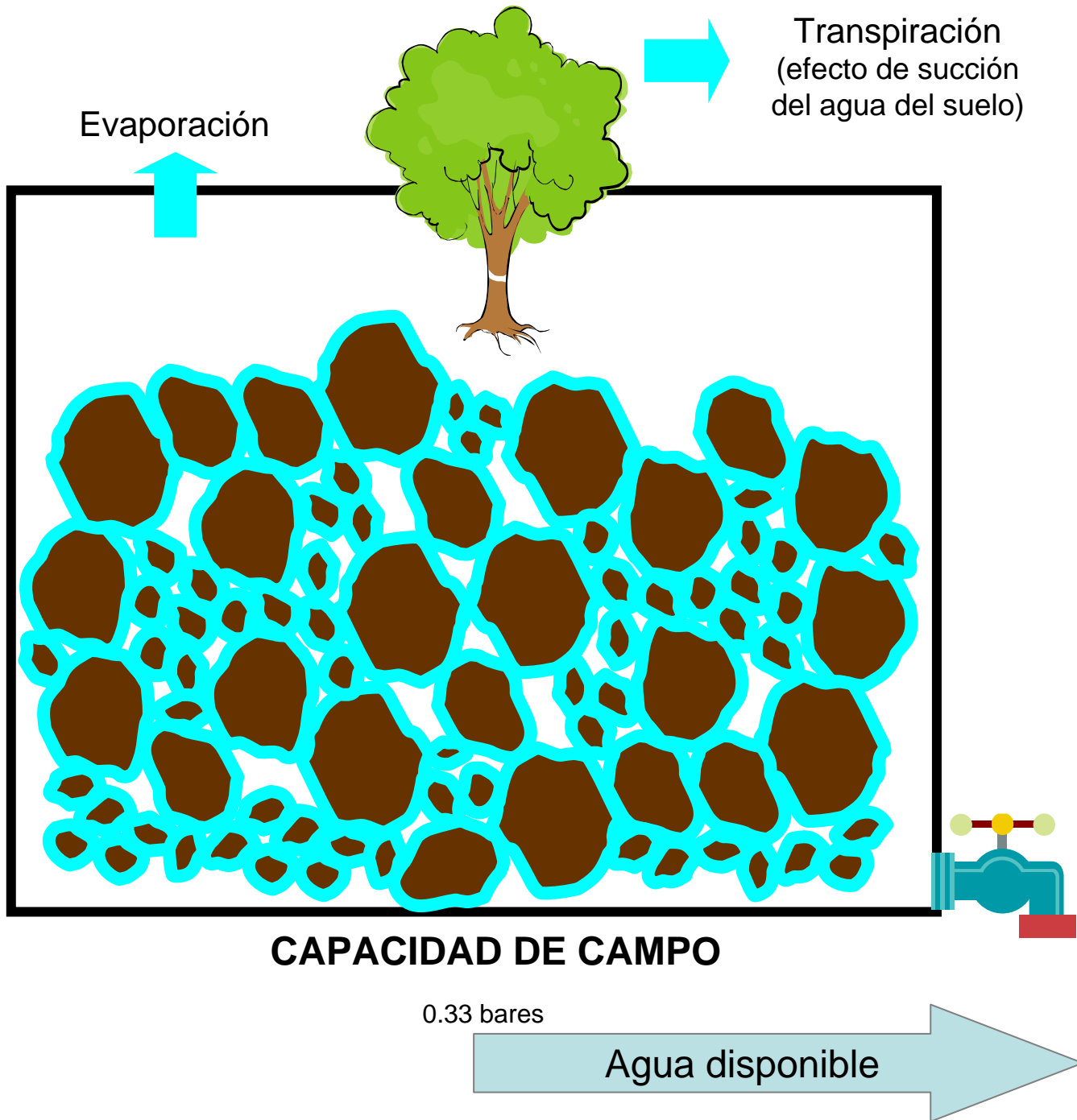
Agua  
gravitacional

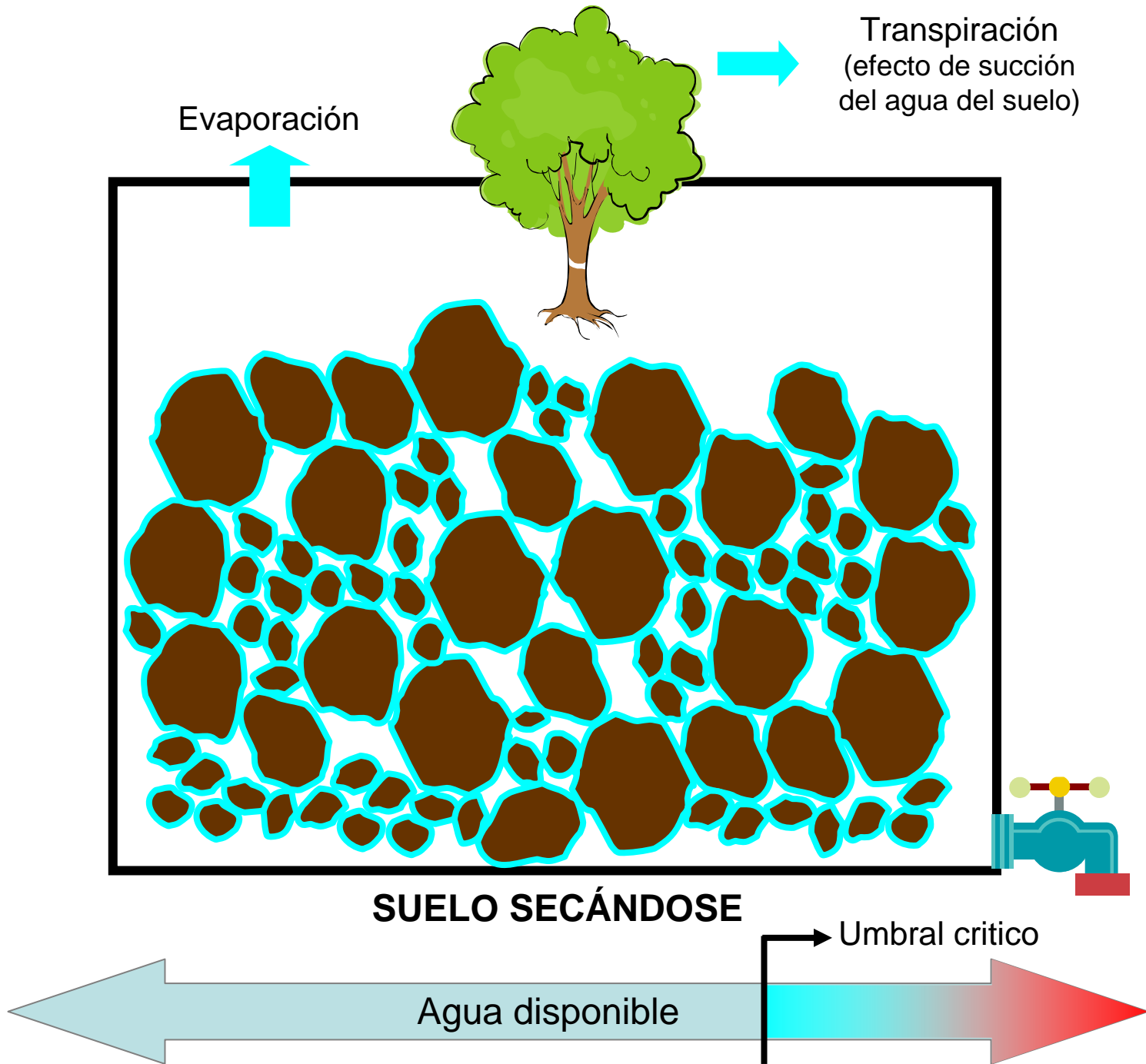




**SUELO DRENANDO**

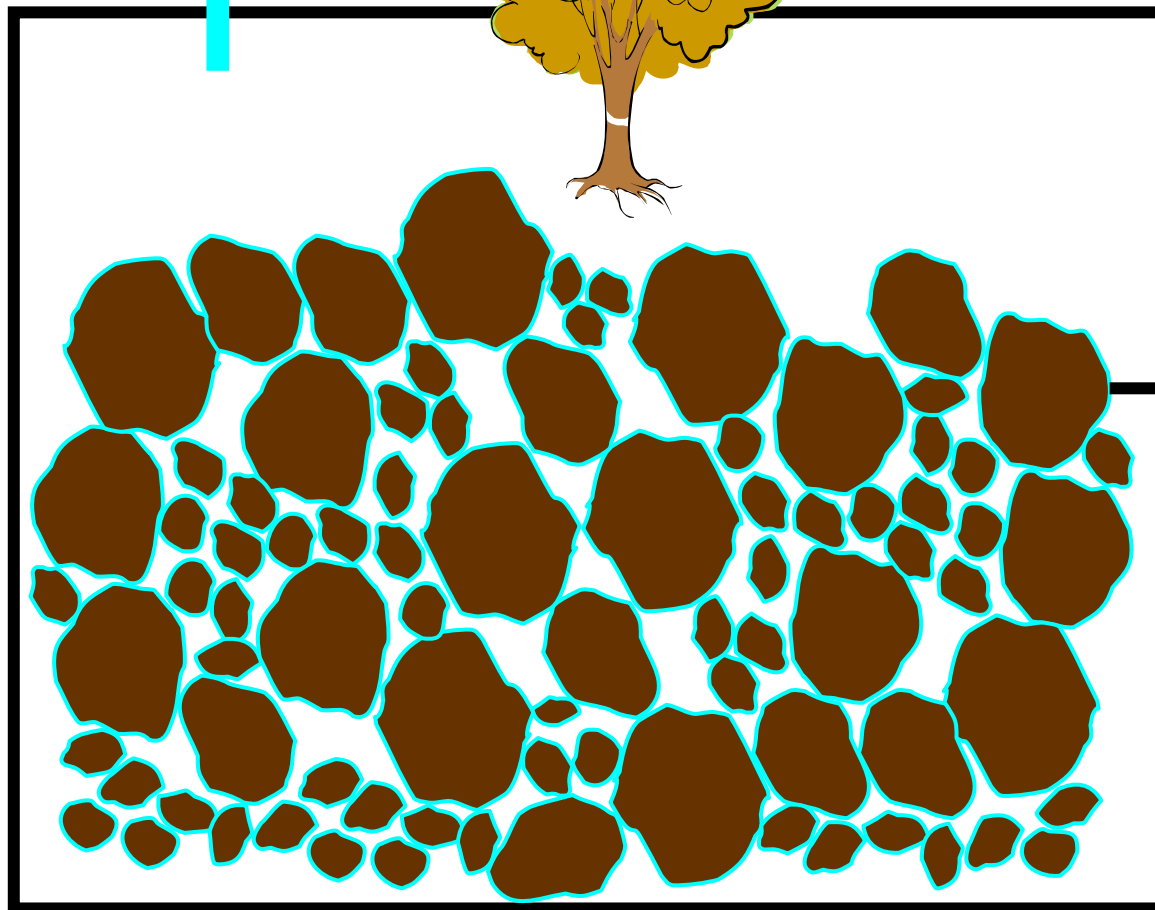
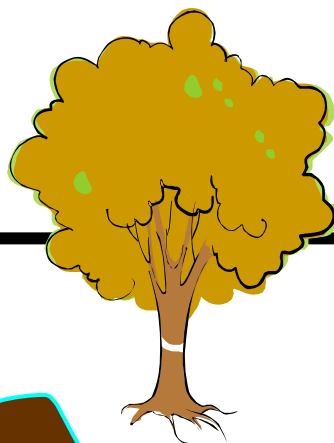
Agua  
gravitacional



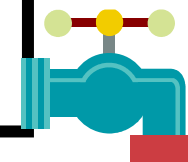




Evaporación



Agua  
higroscópica

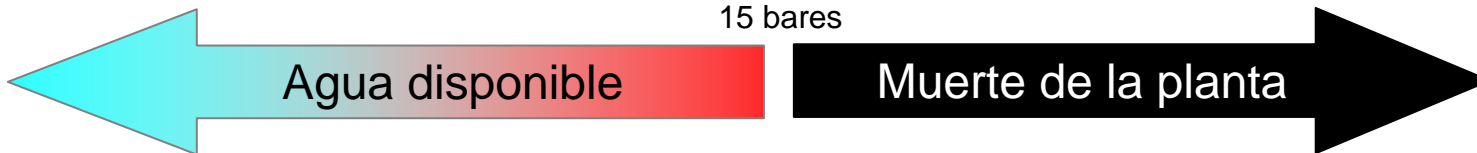


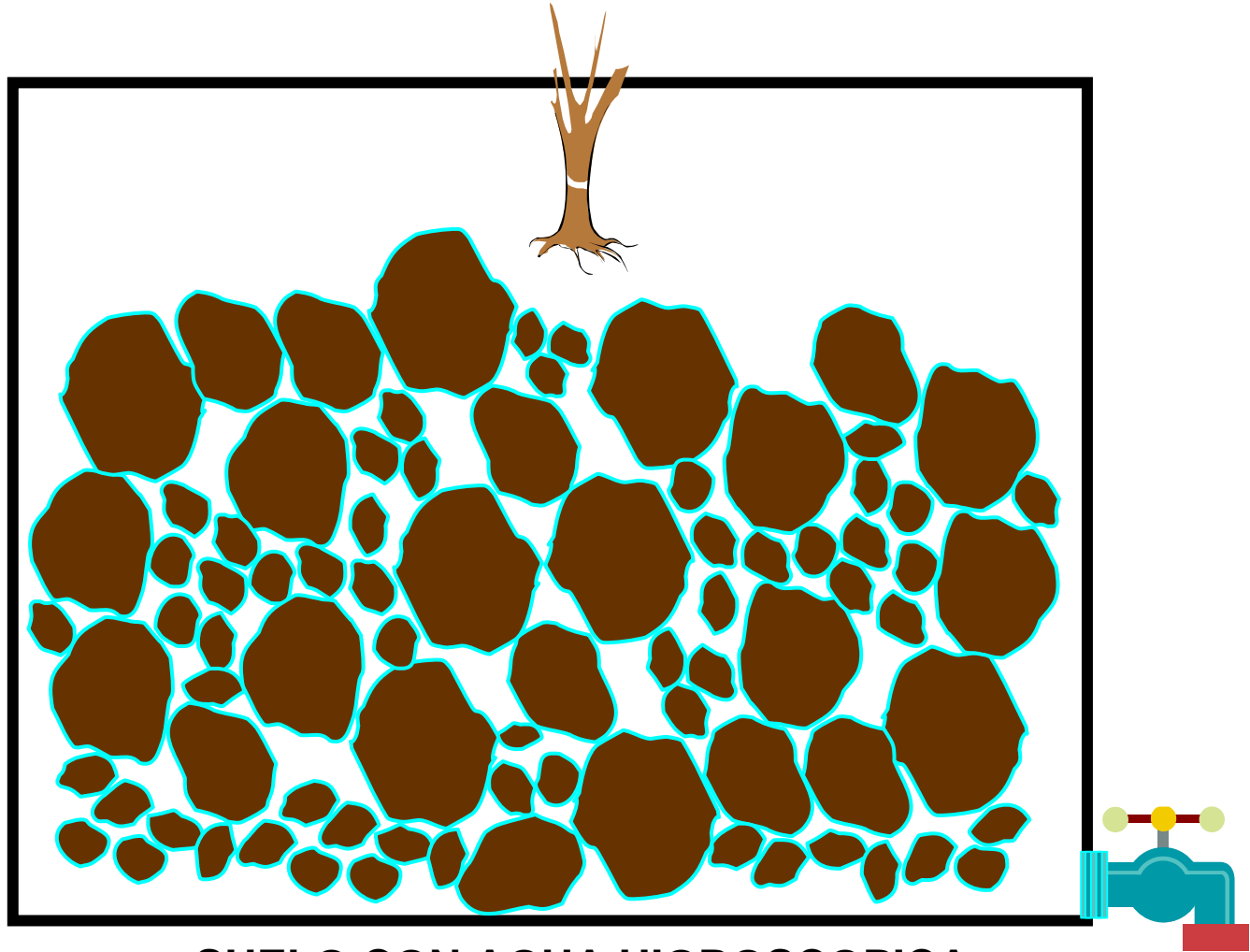
**SUELO EN PUNTO DE MARCHITEZ PERMANENTE**

15 bares

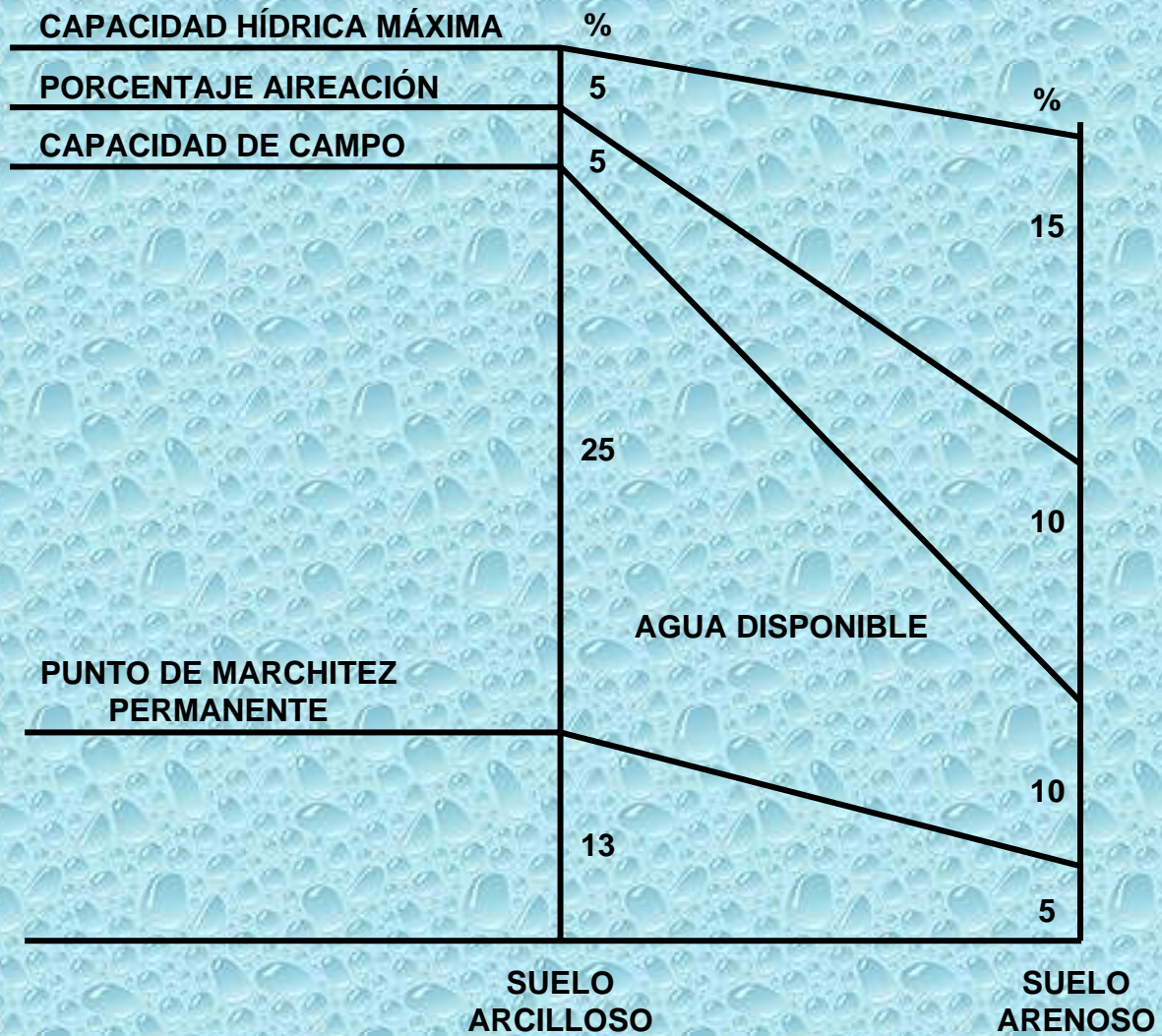
Agua disponible

Muerte de la planta





**SUELO CON AGUA HIGROSCOPICA**





# CONTENIDO DE AGUA EN EL SUELO

Función de:

- Densidad aparente ( $d_{ap}$ )
- Humedad gravimétrica ( $H_g$ )
- Profundidad de exploración de las raíces suelo Prof (cm)

$$L \text{ (en cm)} = (H_g \times d_{ap} \text{ suelo} / d_{ag}) \times \text{prof. (cm)}$$

# CANTIDAD DE AGUA A APLICAR

$$LR = (H_g^{CC} - H_g^{UC}) \times d_{ap} \times D \text{ (mm)}$$

# VELOCIDAD DE INFILTRACION

Es el ingreso de agua al perfil del suelo  
(medido en mm/hora)

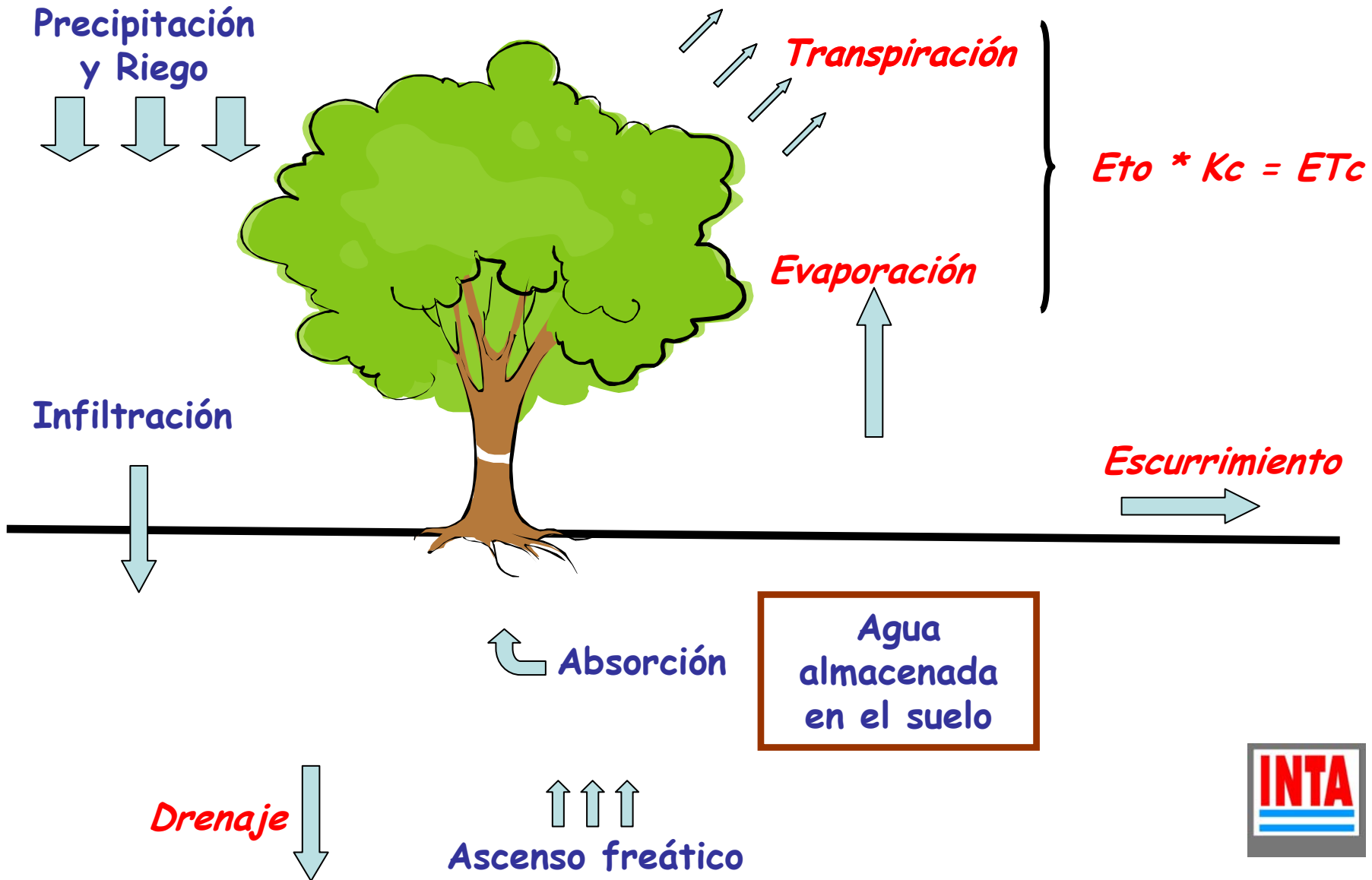
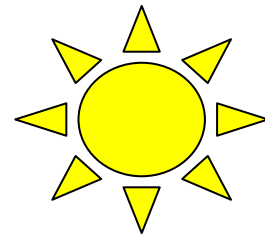
En Los Antiguos varia entre  
10 y 100 mm/h



**Cantidad de agua (mm) que almacenan diferentes tipos de suelo hasta 30 cm de profundidad.**

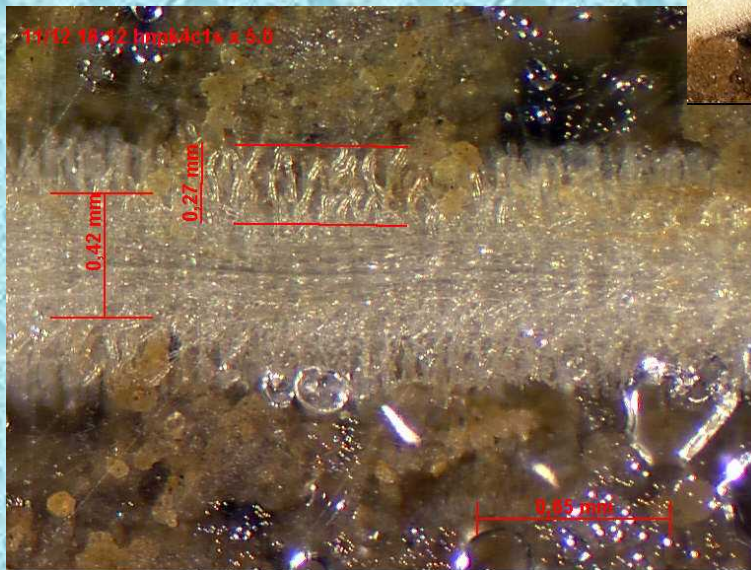
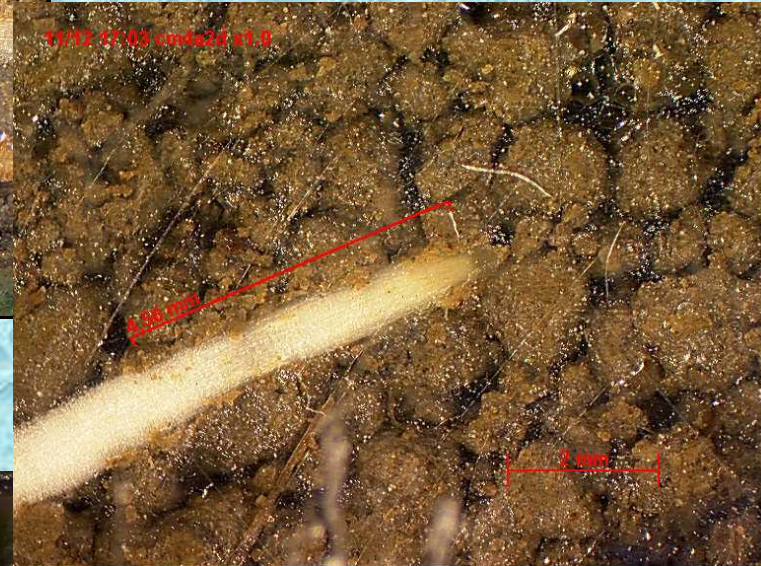
<b>TEXTURA</b>	<b>CANTIDAD DE AGUA (mm)</b>
<b>Arenoso</b>	18
<b>Franco arenoso</b>	25
<b>Franco</b>	38
<b>Franco limoso</b>	44
<b>Franco arcilloso</b>	44
<b>Arcilloso</b>	50 - 60

# COMPLEJO SUELO-AGUA-PLANTA-AMBIENTE Y RELACIONES ENTRE SUS DIFERENTES COMPONENTES





# Absorción del agua



Para que estas raicillas crezcan bien y cumplan con su función se les debe dar las condiciones de **humedad y aireación** optimas



# Evapotranspiración (Et)

Pérdida de agua debida a la transpiración de la vegetación más la evaporación directa desde el suelo

Se mide en mm/día, mm/mes, etc.

Depende de:

- factores climáticos ( $t^{\circ}$ , HR, viento, radiación)
- factores fisiológicos de la planta (estado de desarrollo, tipo de cultivo, etc.)
- disponibilidad de agua en el suelo
- manejo que se hace del cultivo, etc



¿ Cuánto regar ?



Satisfacer la Evapotranspiración

# -Evapotranspiración potencial o de referencia (ETo)

Es la evaporación que se produce desde una superficie extendida, completamente cubierta de hierba corta, en crecimiento activo, y que se encuentra bien suplementada de agua.

Mes	ETo	Precipitación
Octubre	156.2	15.0
Noviembre	184.7	1.4
Diciembre	200.8	1.6
Enero	221.9	10.2
Febrero	158.9	35.2
Marzo	123.6	0.8

ETo de Trelew,  
según FAO 24 para

Mes	ETo	Precipitación
Octubre	119.9	13.5
Noviembre	146.1	8.0
Diciembre	161.6	3.5
Enero	170.4	5.2
Febrero	132.6	1.8
Marzo	106.2	5.9

ETo de Los Antiguos  
promedio años 2006, 2007 y 2008  
Estación Meteorológica INTA-Los Antiguos



# Evapotranspiración del cultivo (ETc)

Es la tasa de evapotranspiración de un cultivo sano, en un área extensa, en condiciones de suelo óptimas, incluyendo fertilidad y agua.

$$ETc = ETo \times Kc$$

	Trelew con cobertura vegetal	Trelew sin cobertura vegetal	Los Antiguos
<b>Octubre</b>	0,45	0,45	0,40
<b>Noviembre</b>	0,85	0,75	0,70
<b>Diciembre</b>	1,20	1,00	0,90
<b>Enero</b>	1,35	1,05	0,90
<b>Febrero</b>	1,35	1,05	0,70
<b>Marzo</b>	1,25	1,00	0,50

Valores de Kc para Trelew y Los Antiguos

COMO REGAR



