

# BALANCES DE AGUA PARA UN RIEGO EFICIENTE

**Vanessa Tobar y Joaquín Huete**



**Gobierno  
de La Rioja**

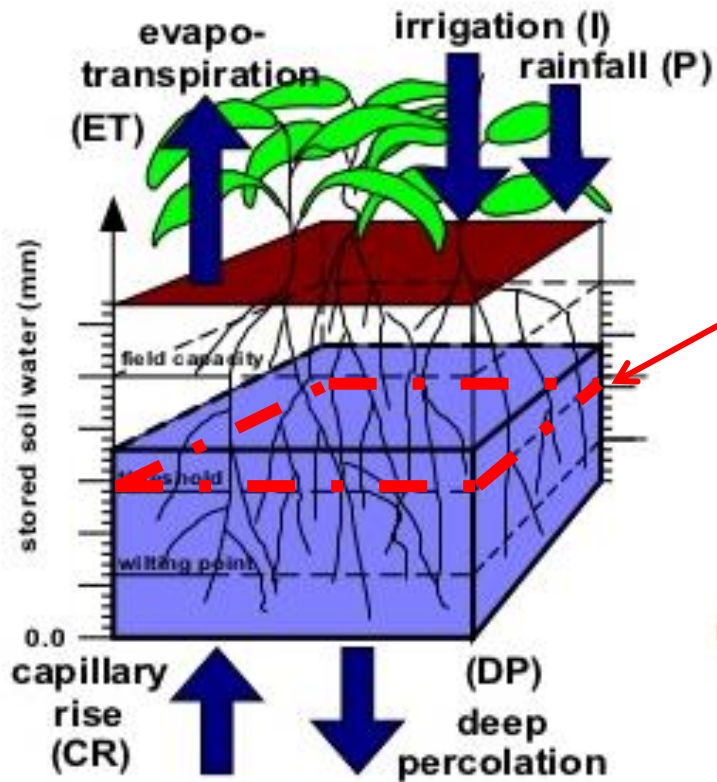
Agricultura, Ganadería  
y Medio Ambiente

# Ventajas de un riego eficiente

- Uso eficaz del agua, por tanto también de energía  
AHORRO ECONÓMICO
- Reglamentación europea hacia agricultura sostenible  
USO RACIONAL DE LOS RECURSOS

# El uso del BALANCE HÍDRICO como herramienta para un riego eficiente

- Los balances de agua nos ayudan a regar según necesidades de cultivo en cada momento
- Información que aportan
  - Demanda de agua del cultivo
  - Contenido de agua en el suelo
  - Pérdidas agua por drenaje
- Ayudan a Decidir el momento y la cantidad de cada riego



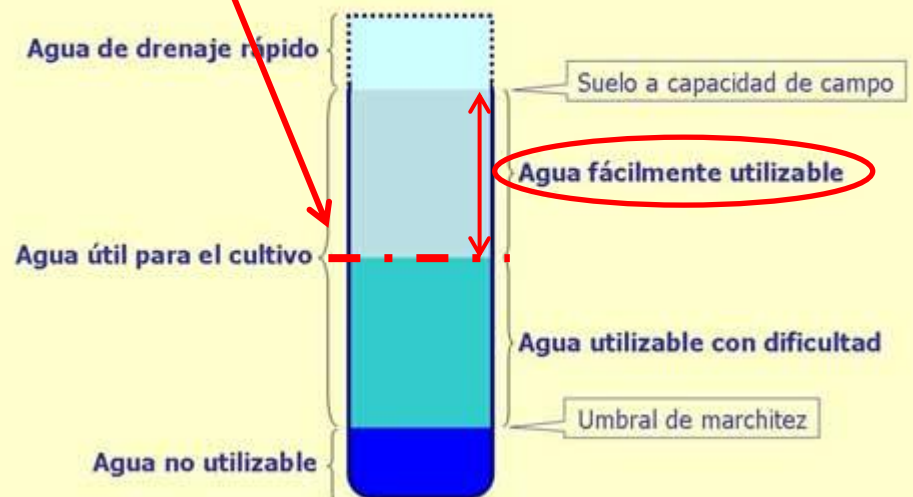
## Balance hídrico del suelo

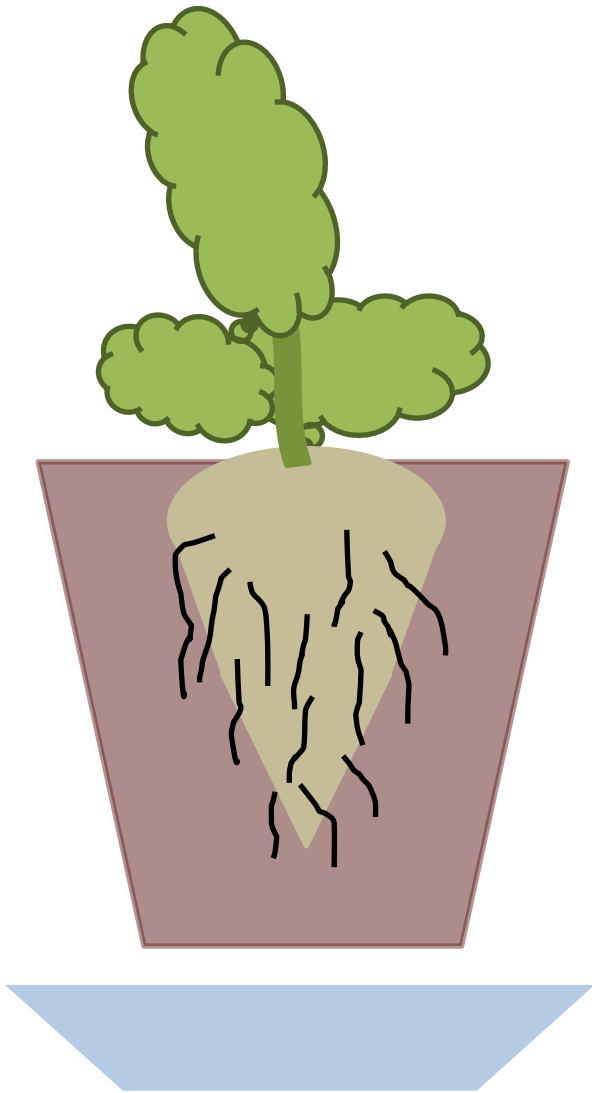
Fuente: AquaCrop - FAO

**RIEGO**

Fuente: [www.inforiego.org](http://www.inforiego.org)

## EL SUELO COMO DEPÓSITO DE AGUA



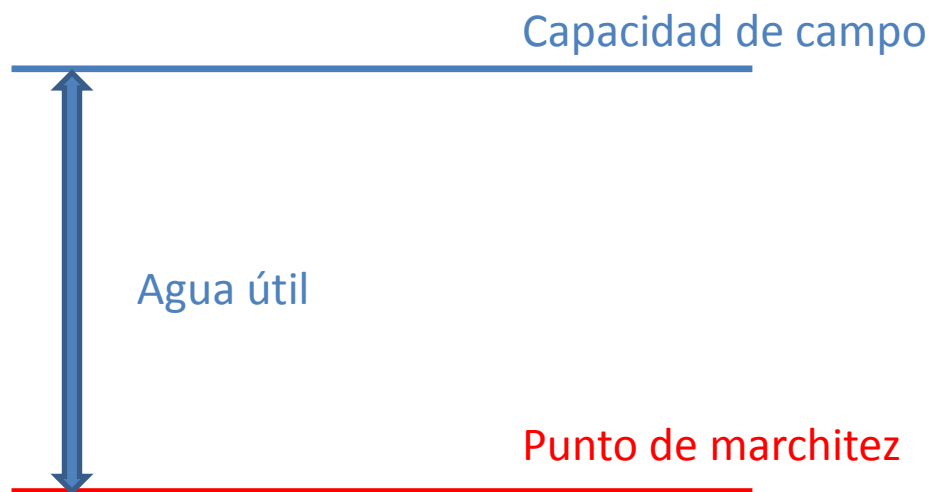
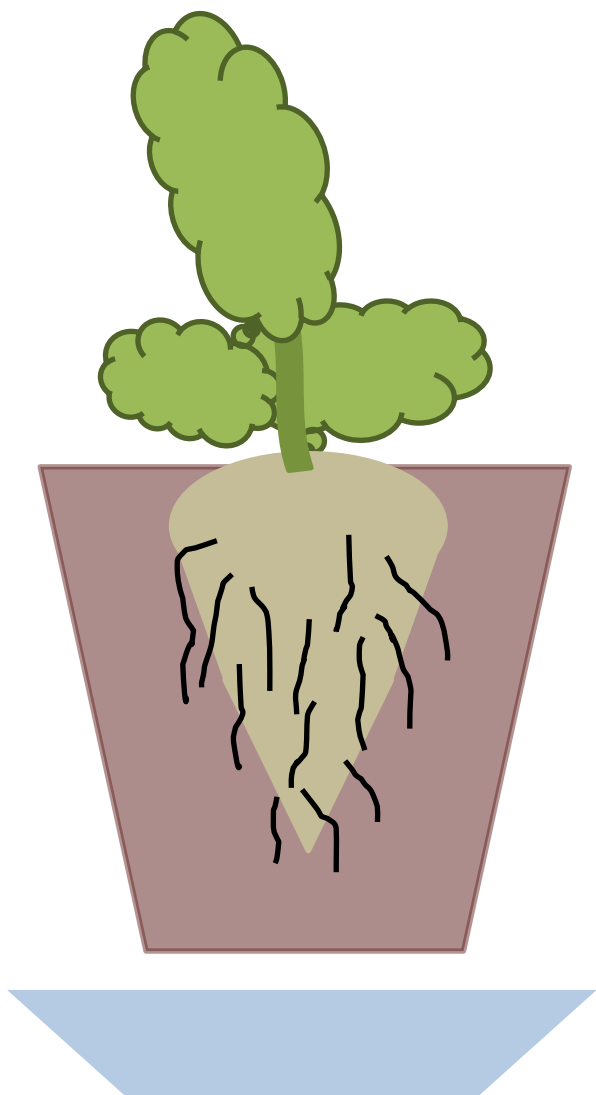


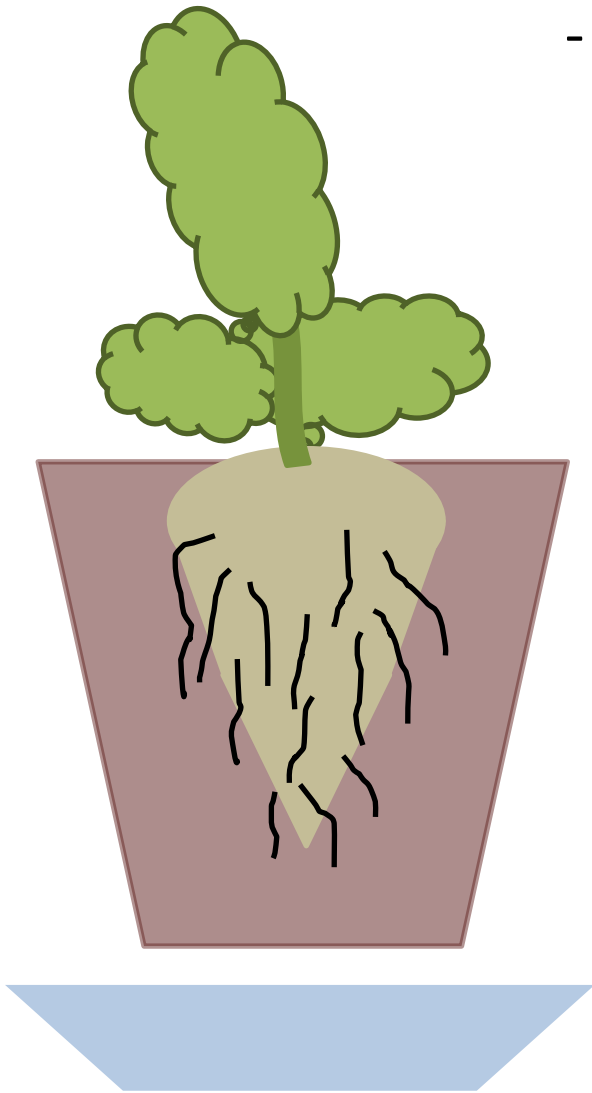
Capacidad de campo

---

Punto de marchitez

---

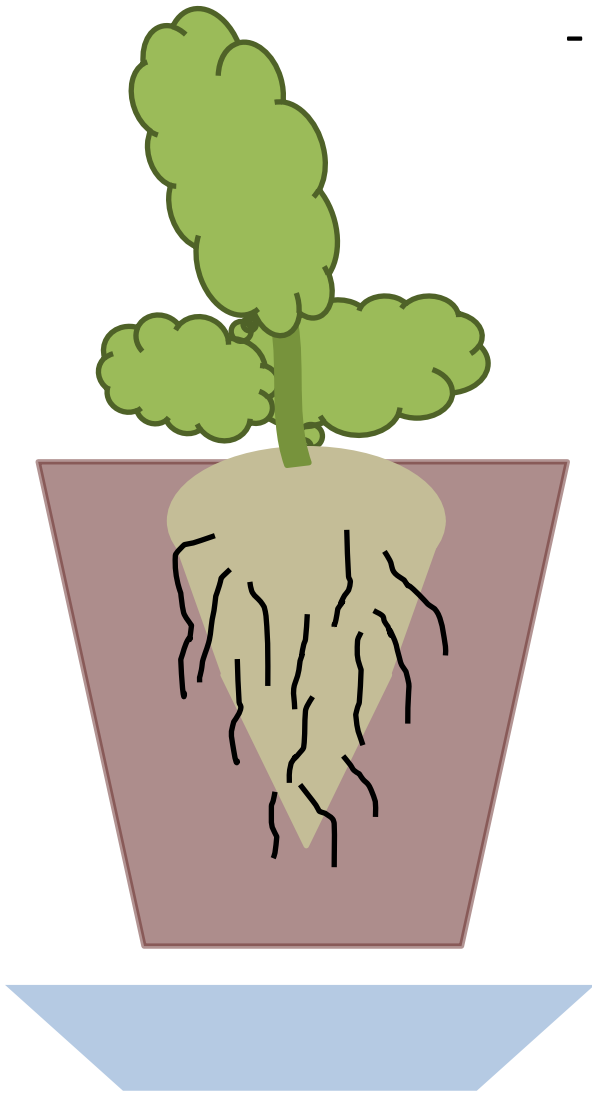




- Estos límites dependen de:
  - Textura del suelo (% arcilla, arena, limo, elementos gruesos no absorbentes)

Capacidad de campo

Punto de marchitez



- Estos límites dependen de:
  - Textura del suelo (% arcilla, arena, limo)
  - Capacidad exploratoria de las raíces

Capacidad de campo

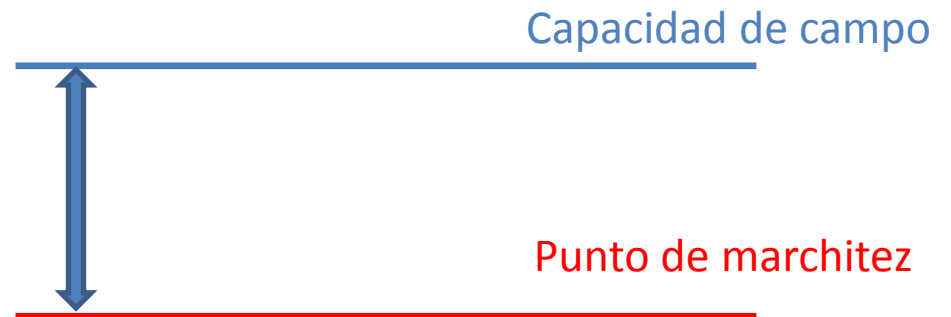
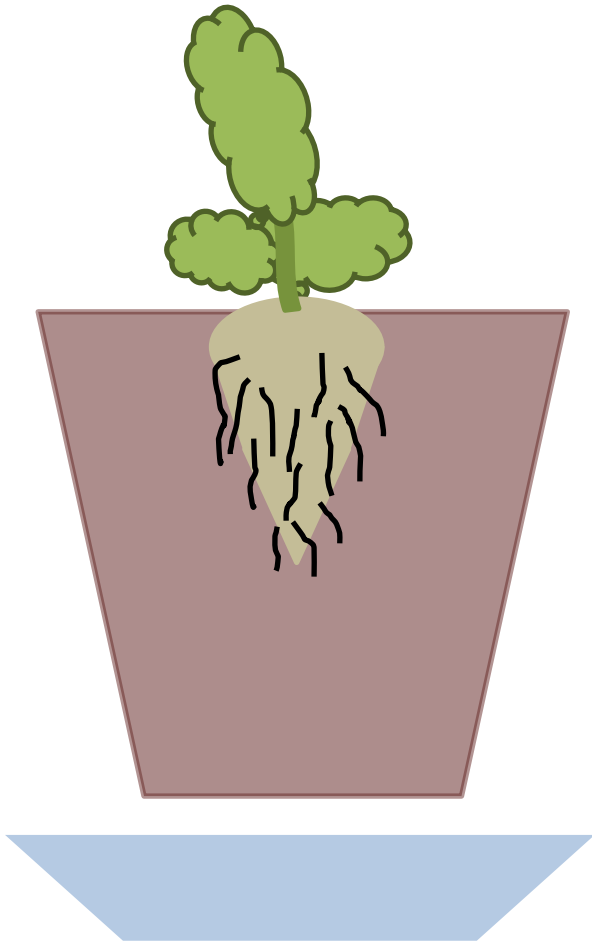
---

Punto de marchitez

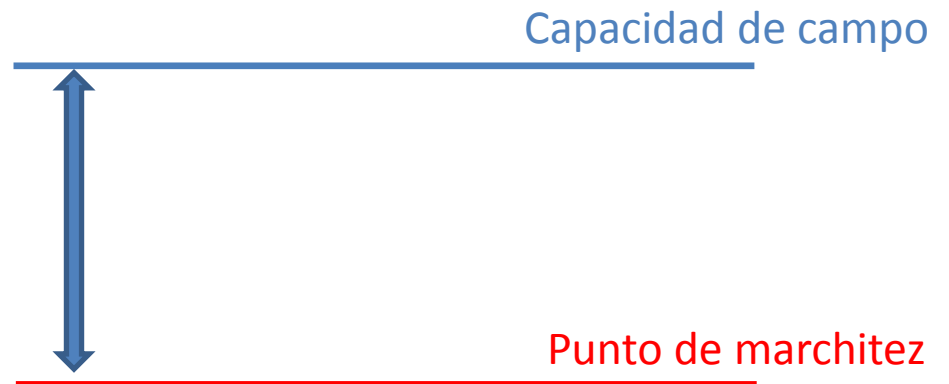
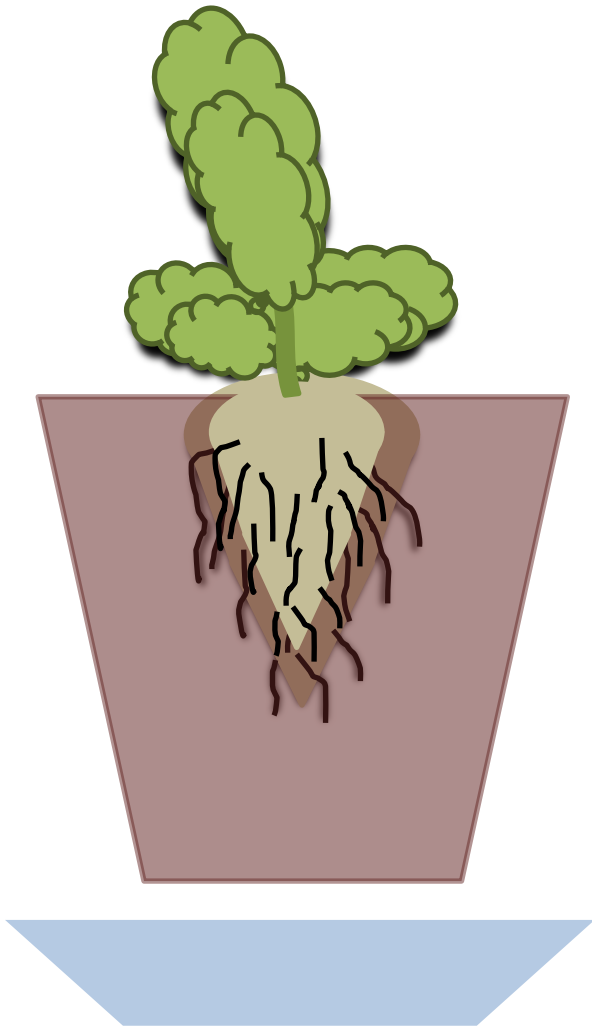
---

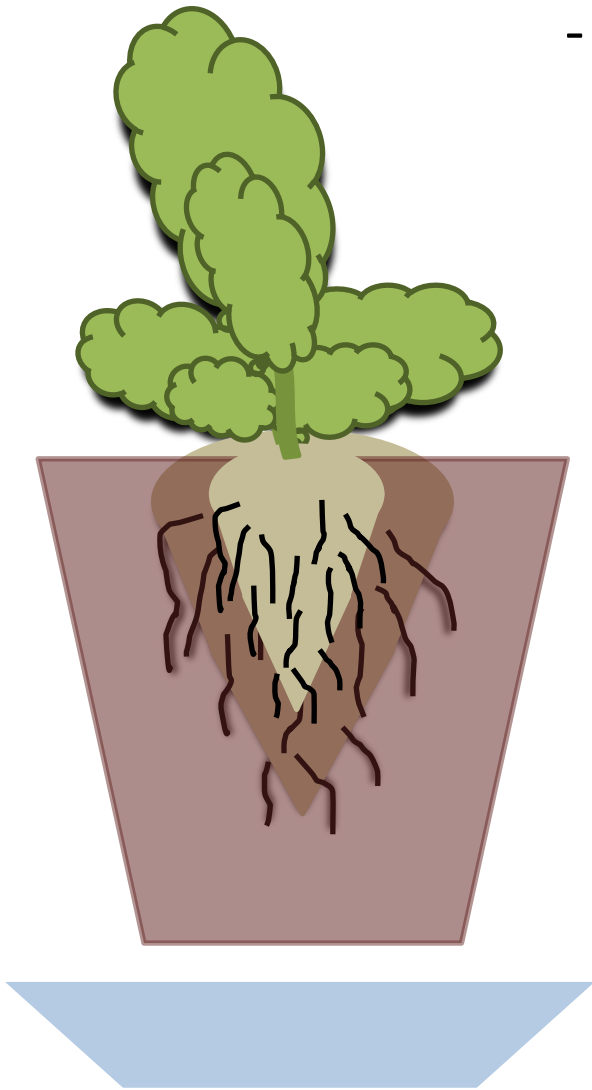


- Estos límites dependen de:
  - Textura del suelo (% arcilla, arena, limo)
  - Capacidad exploratoria de las raíces

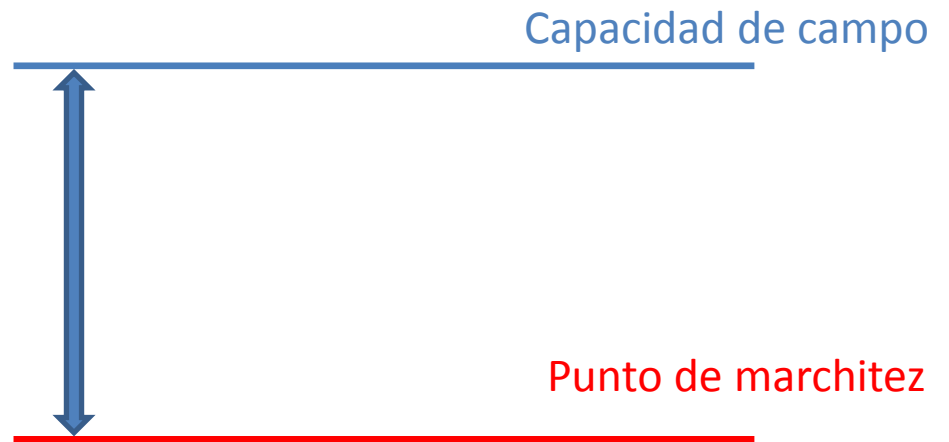


- Estos límites dependen de:
  - Textura del suelo (% arcilla, arena, limo)
  - Capacidad exploratoria de las raíces

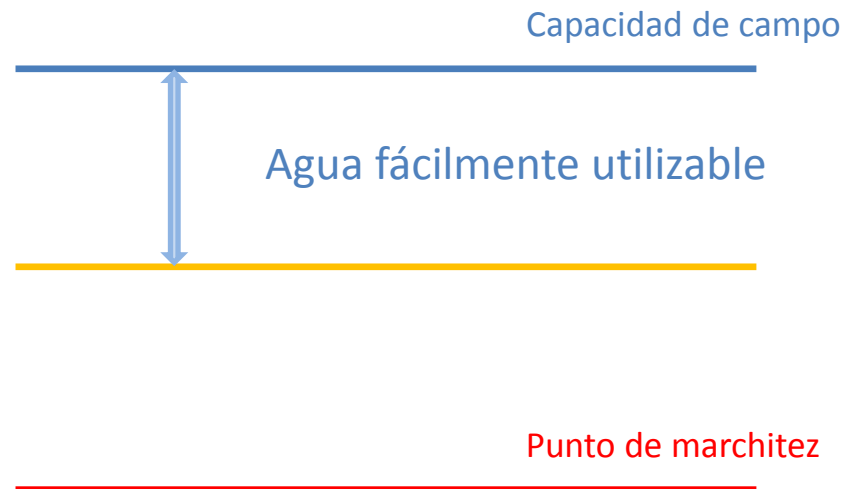
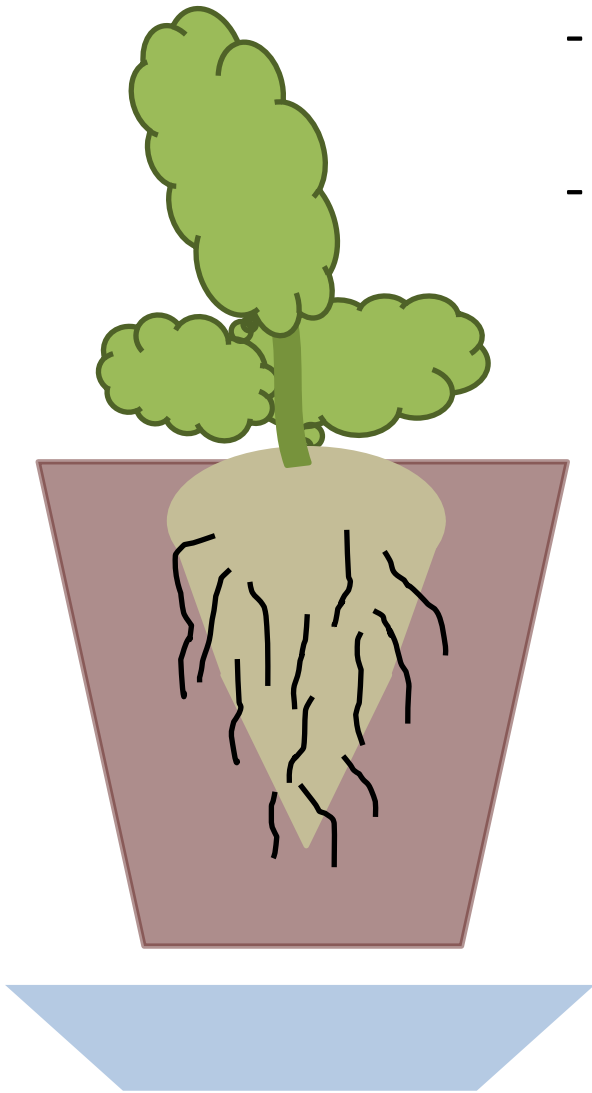




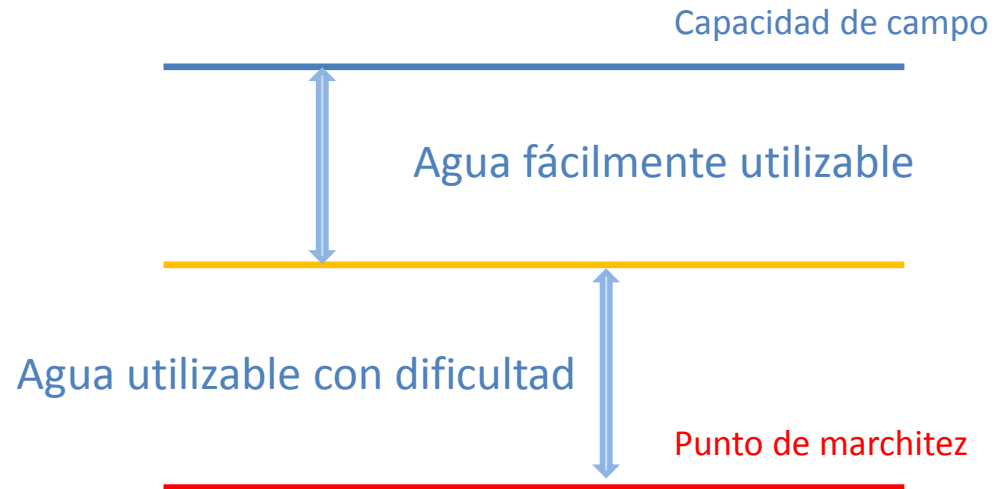
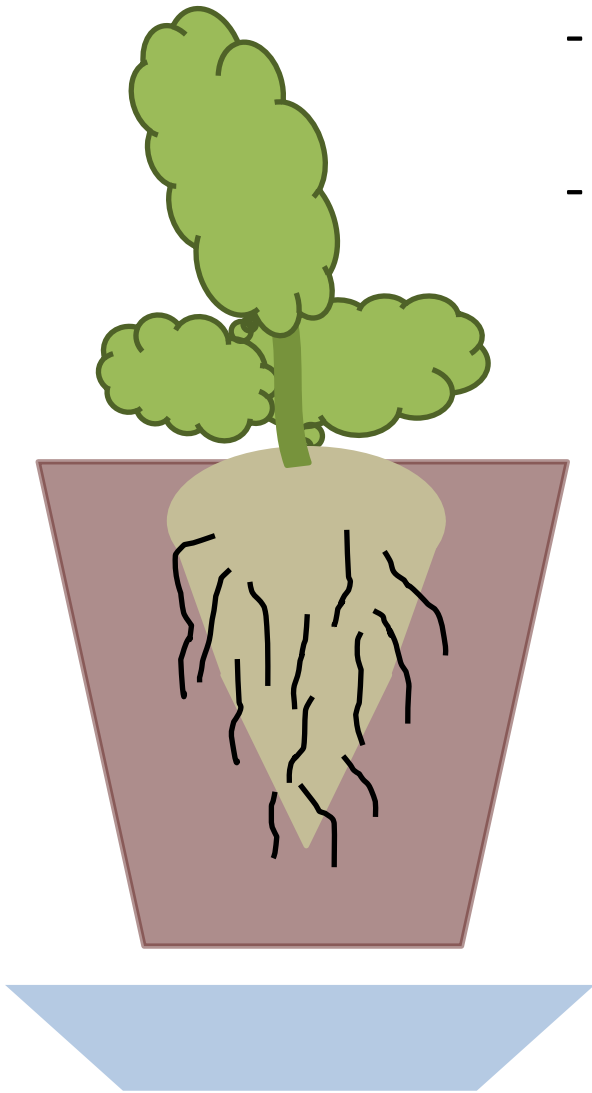
- Estos límites dependen de:
  - Textura del suelo (% arcilla, arena, limo)
  - Capacidad exploratoria de las raíces

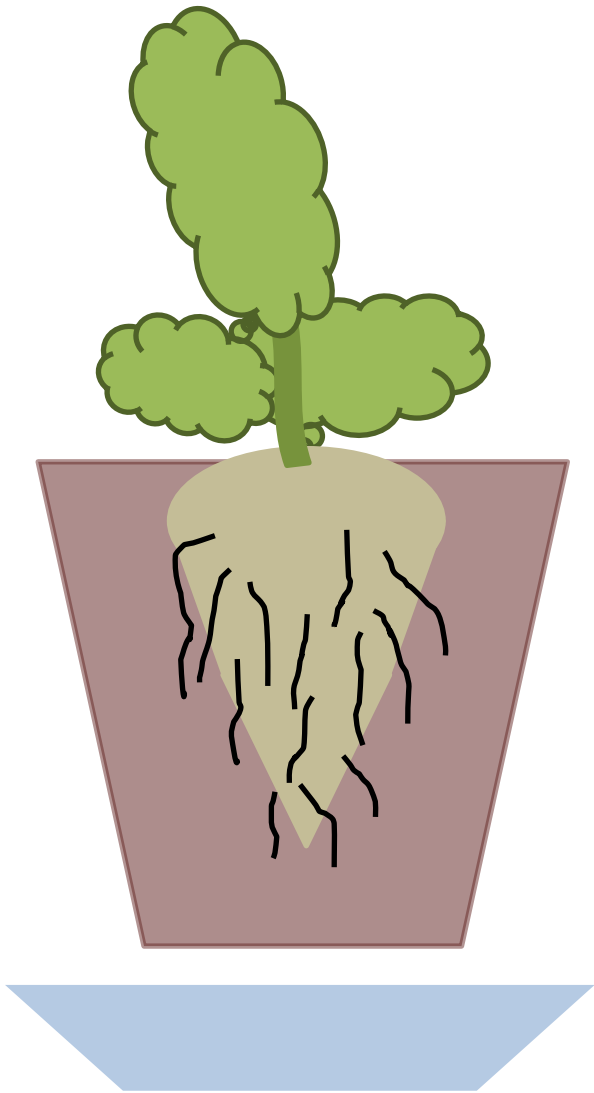


- Parte del agua útil es fácilmente utilizable por el cultivo.
- Este umbral depende del cultivo/variedad y del estado fenológico



- Parte del agua útil es fácilmente utilizable por el cultivo.
- Este umbral depende del cultivo/variedad y del estado fenológico

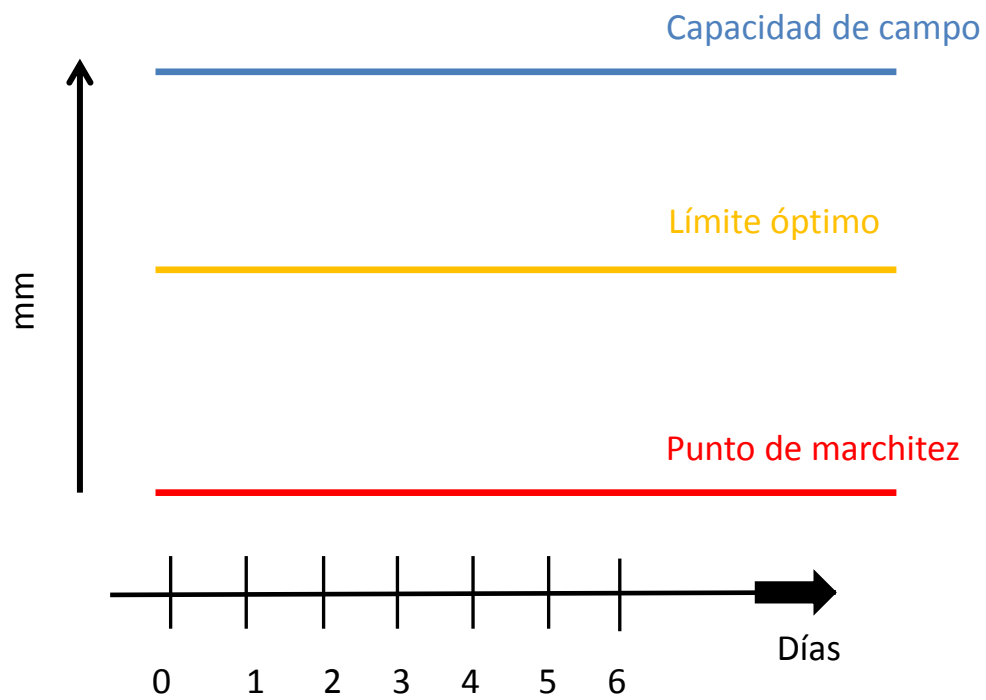
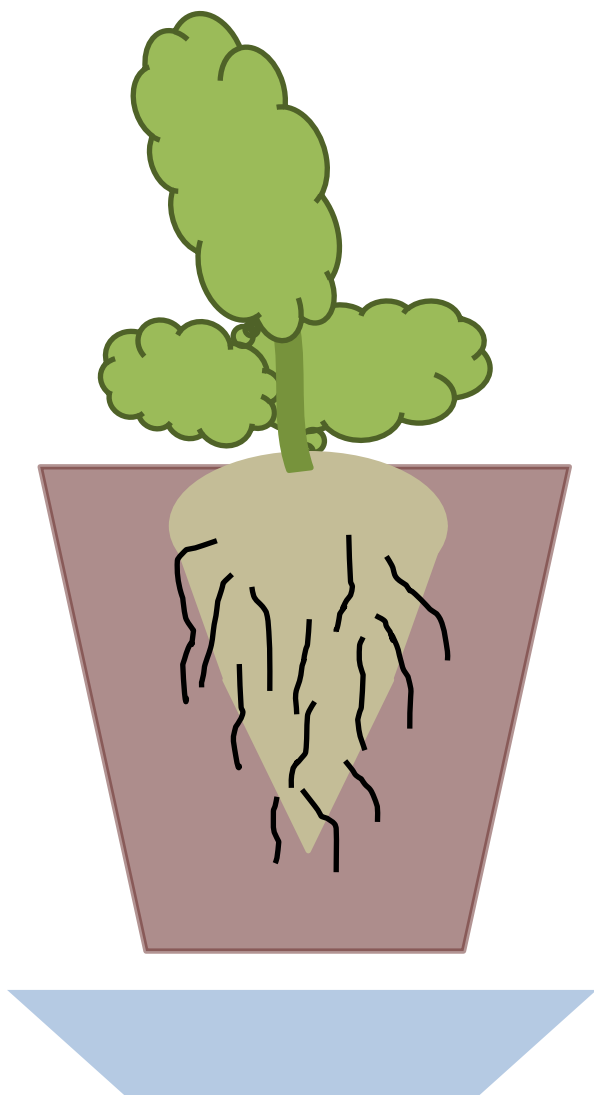


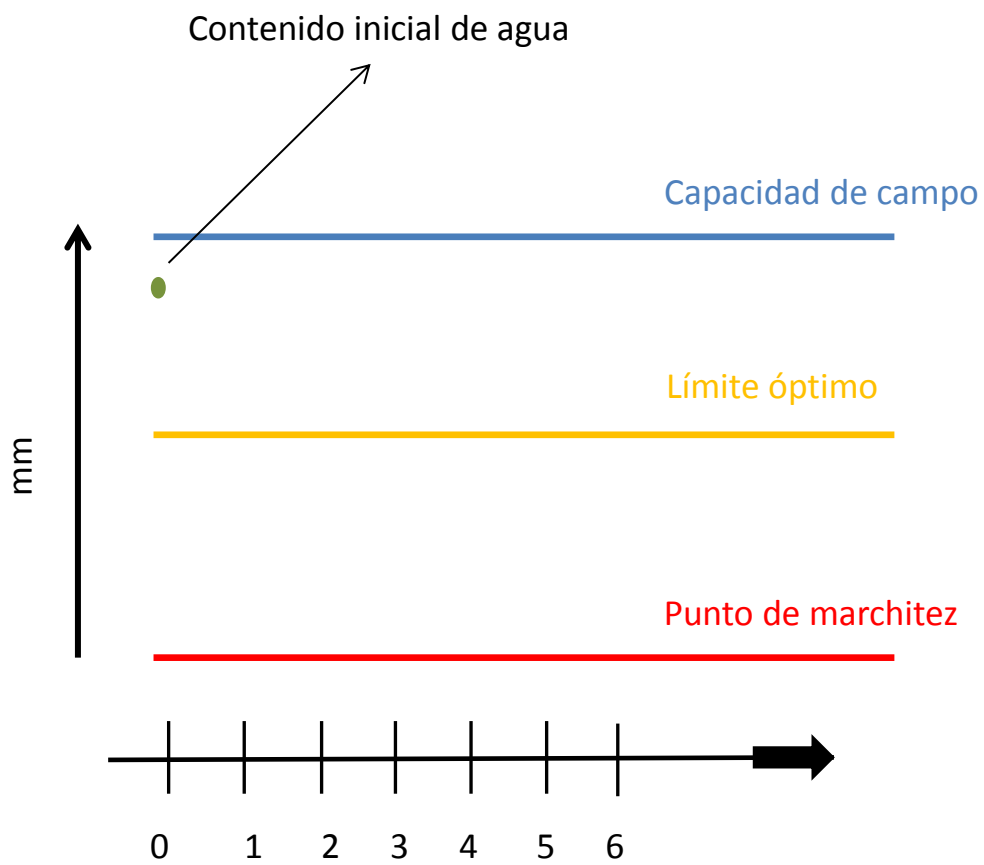
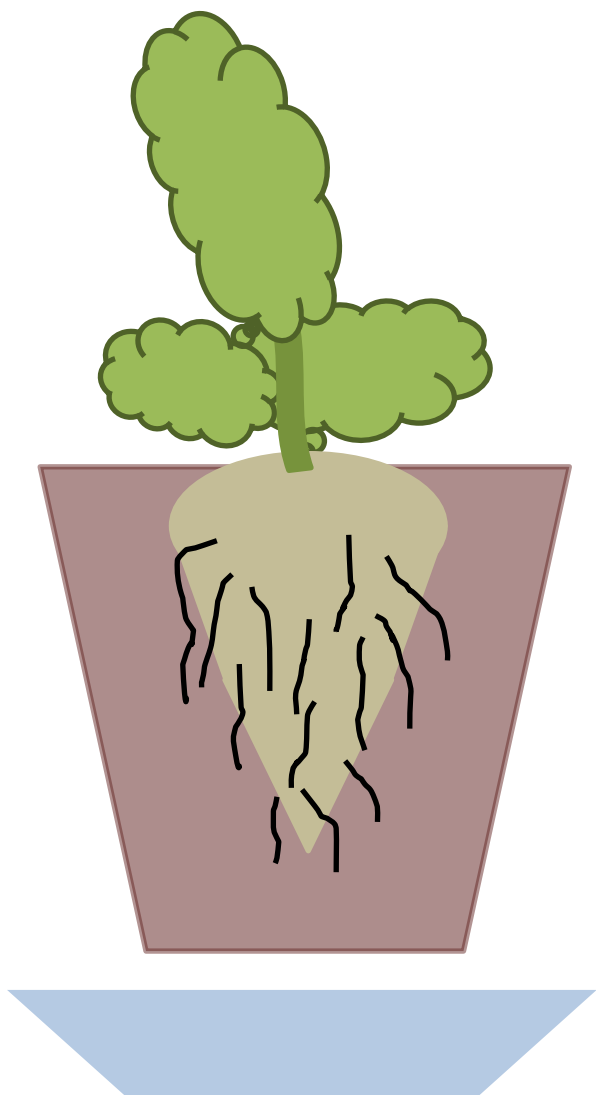


Capacidad de campo

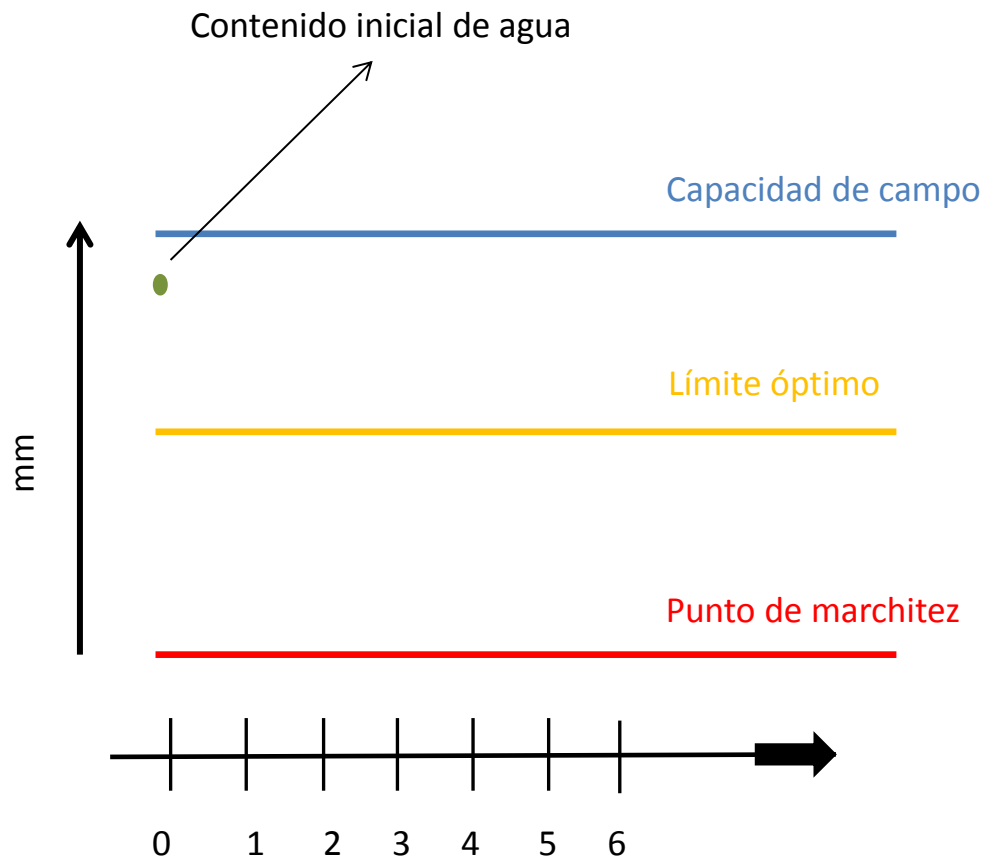
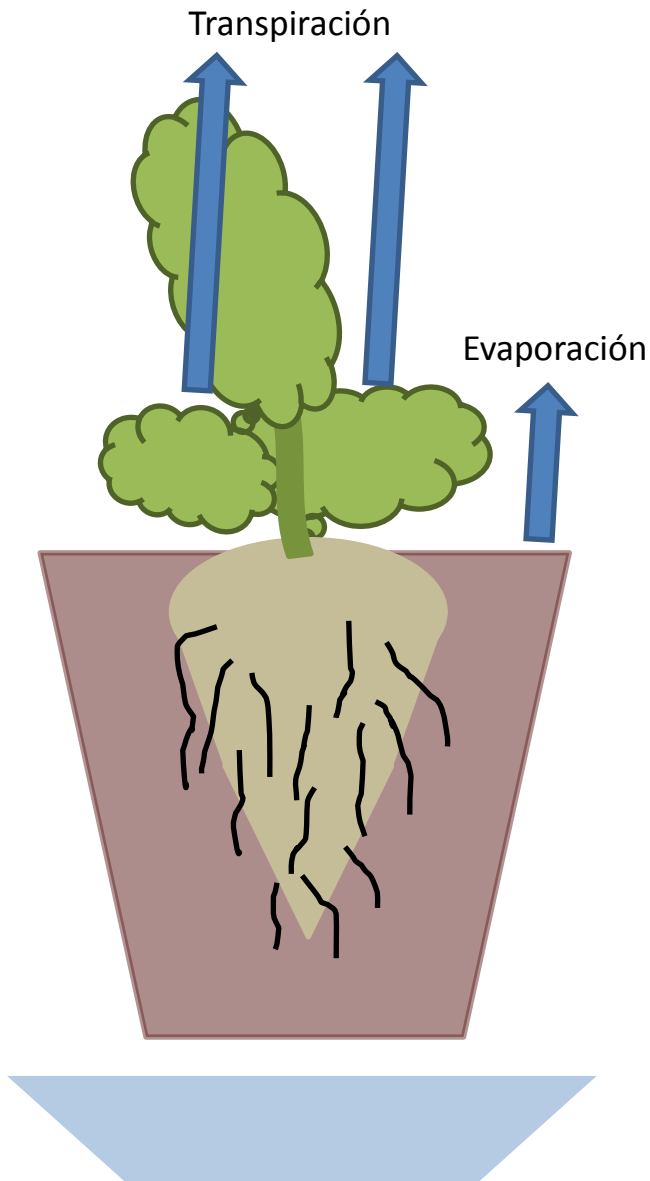
Límite óptimo

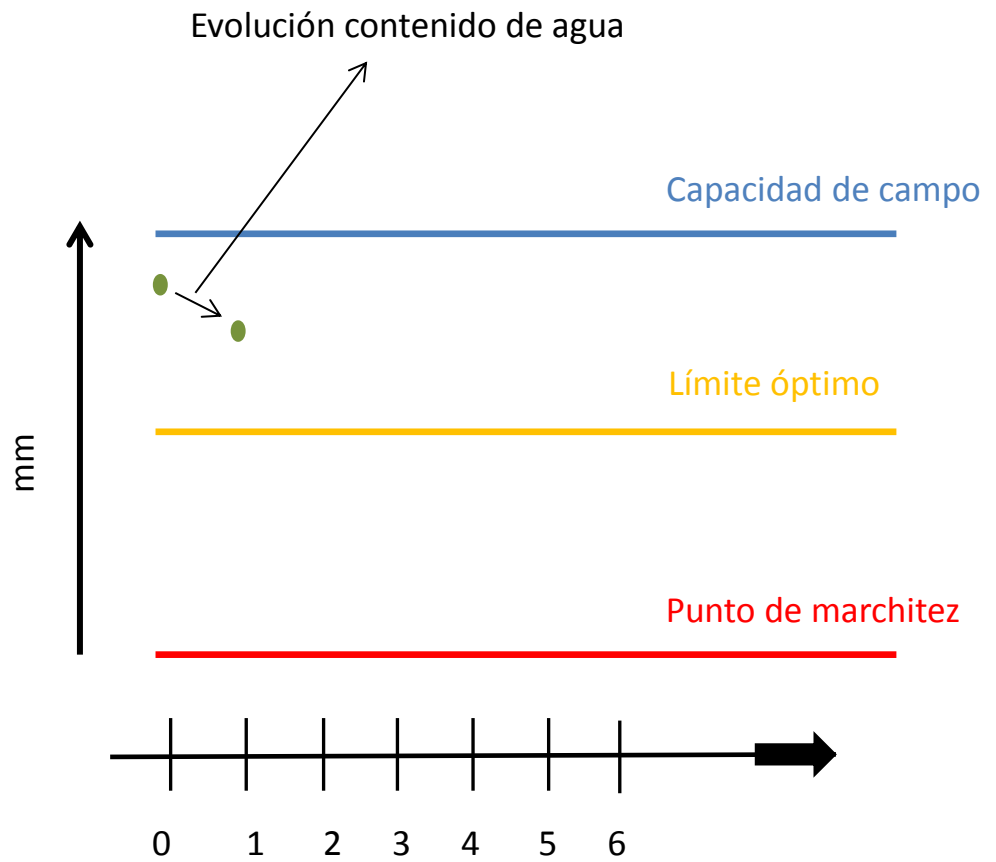
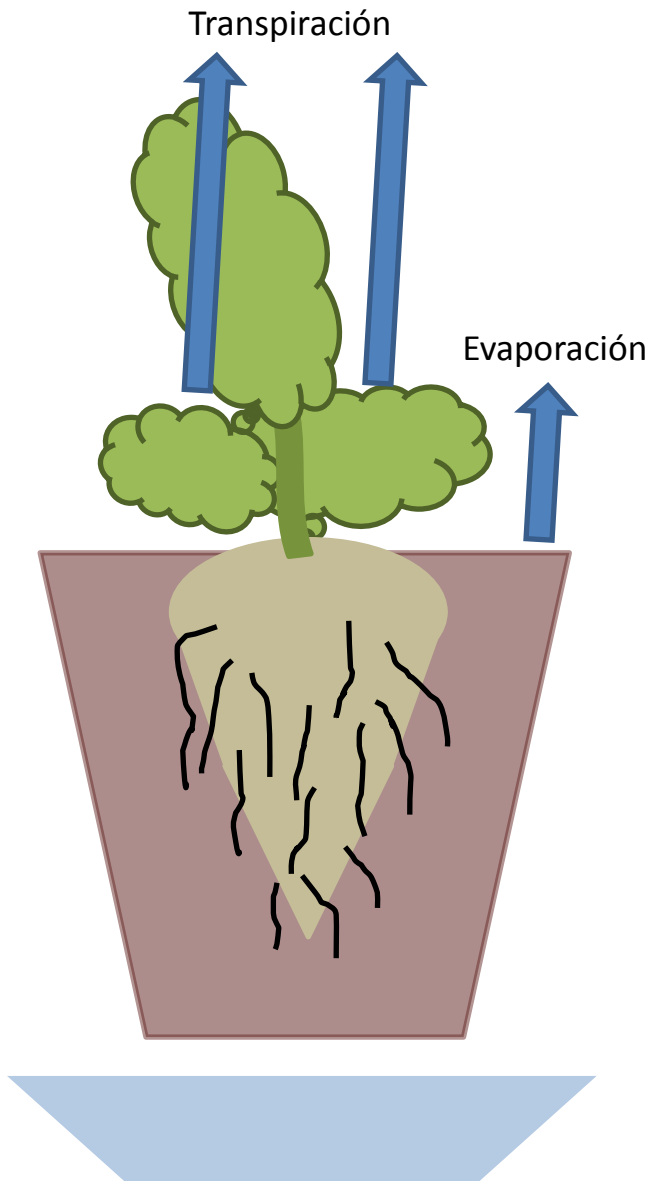
Punto de marchitez

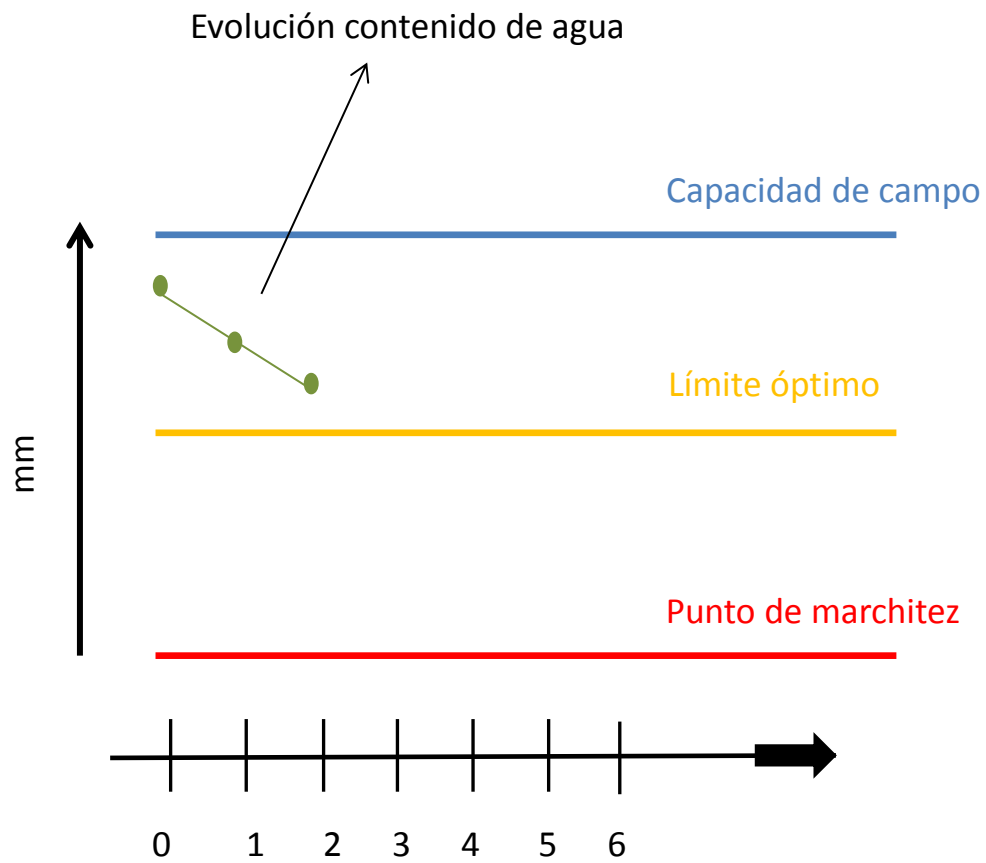
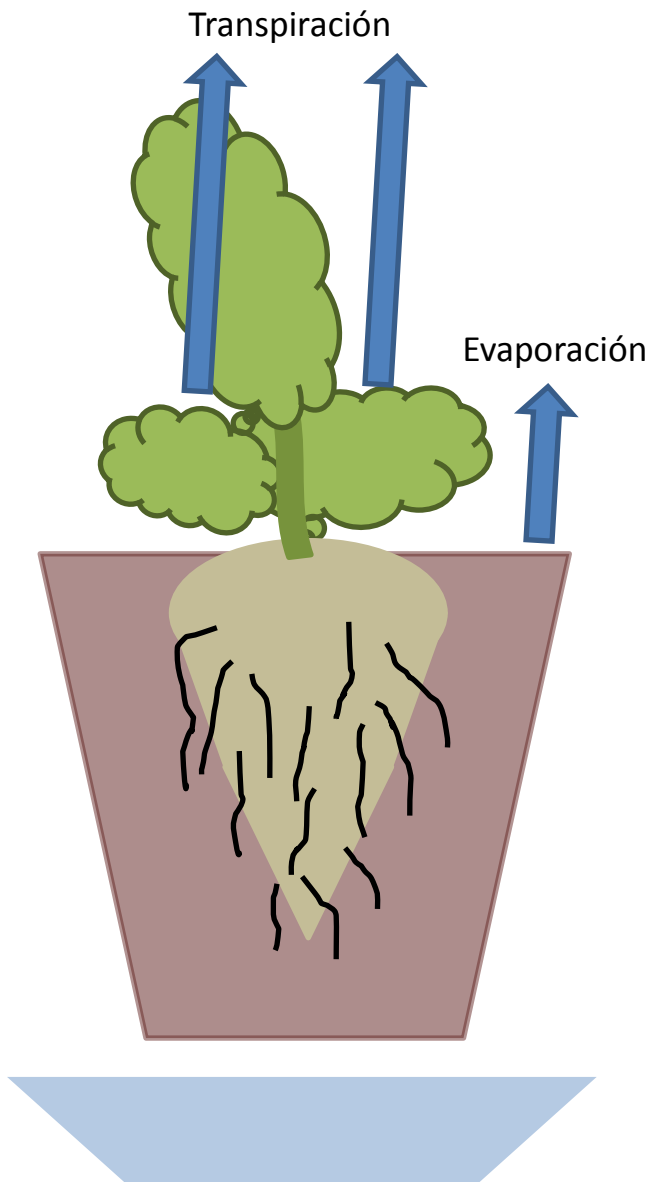


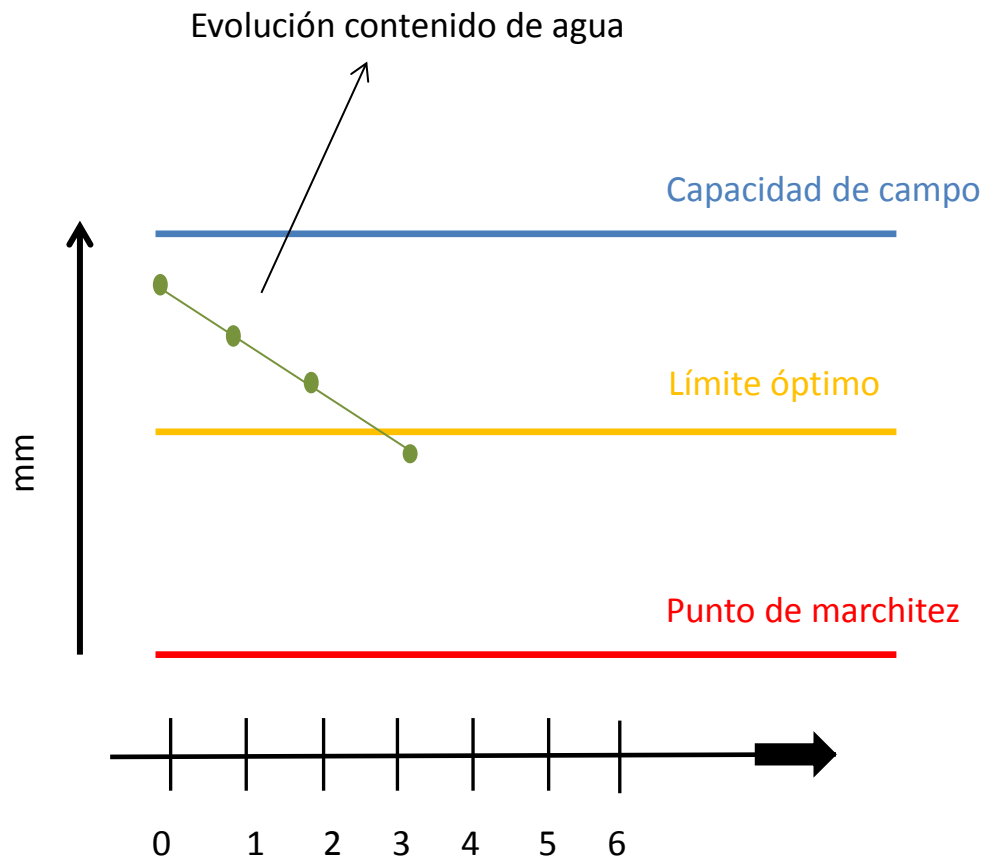
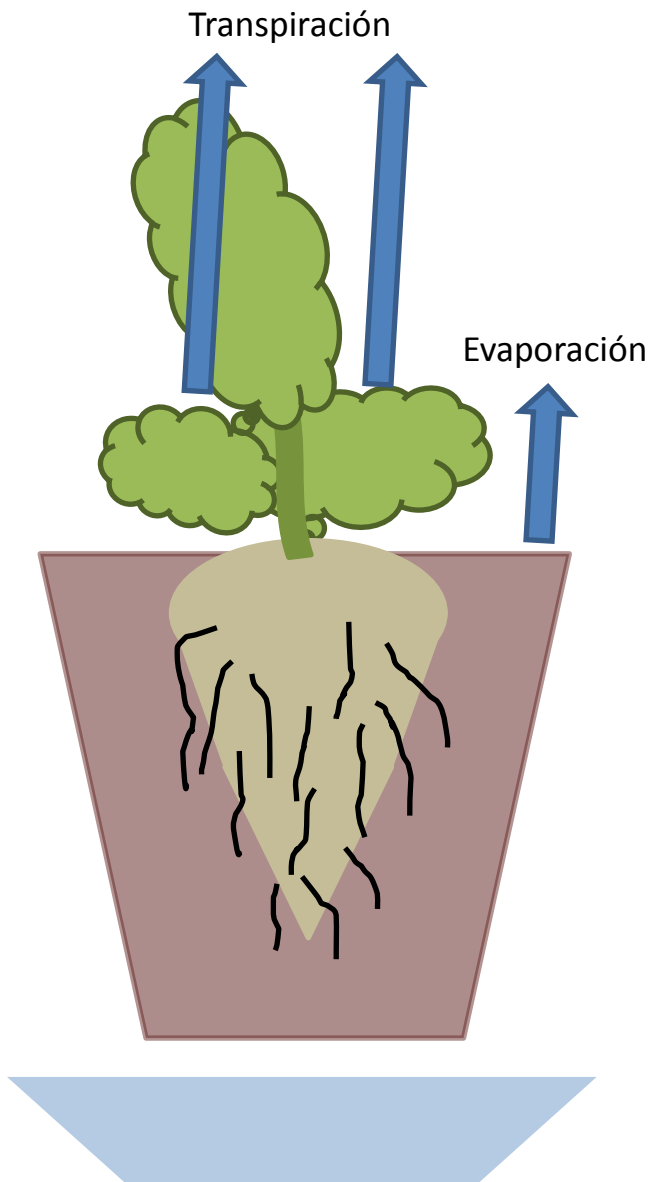


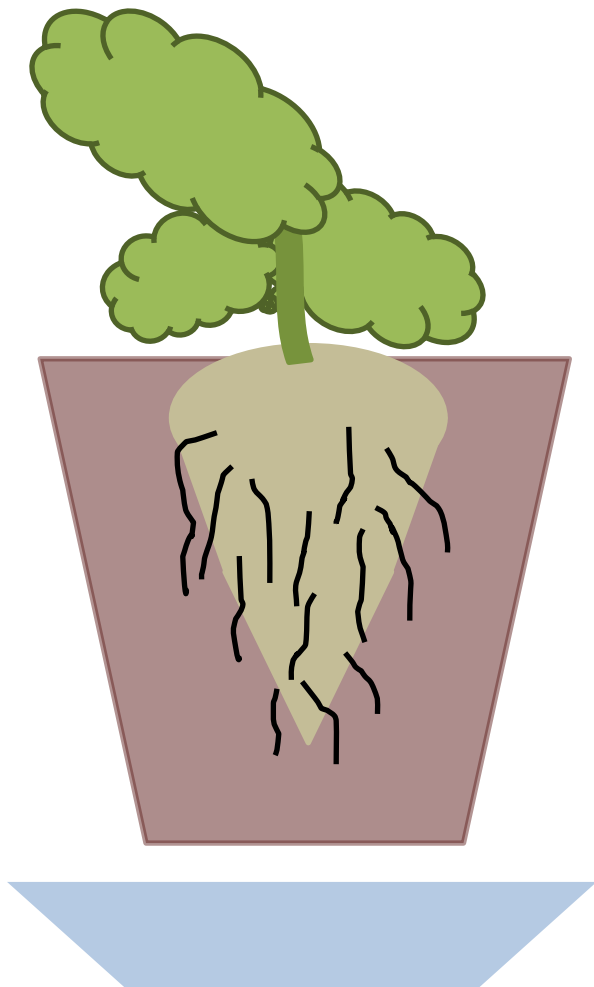




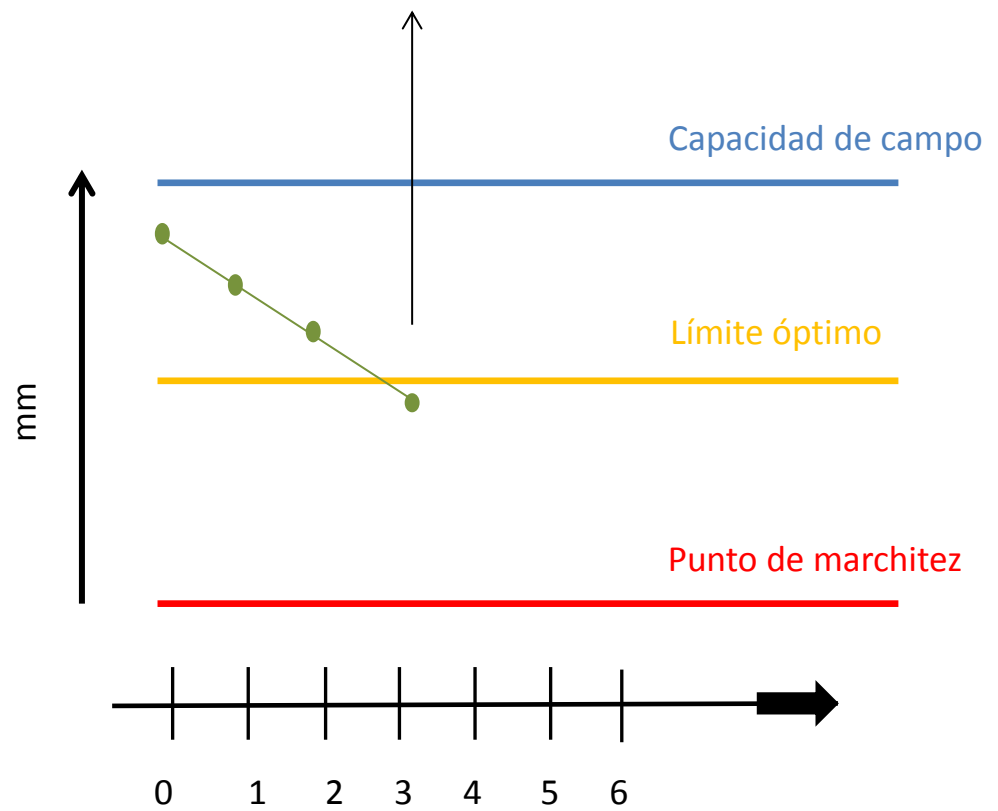


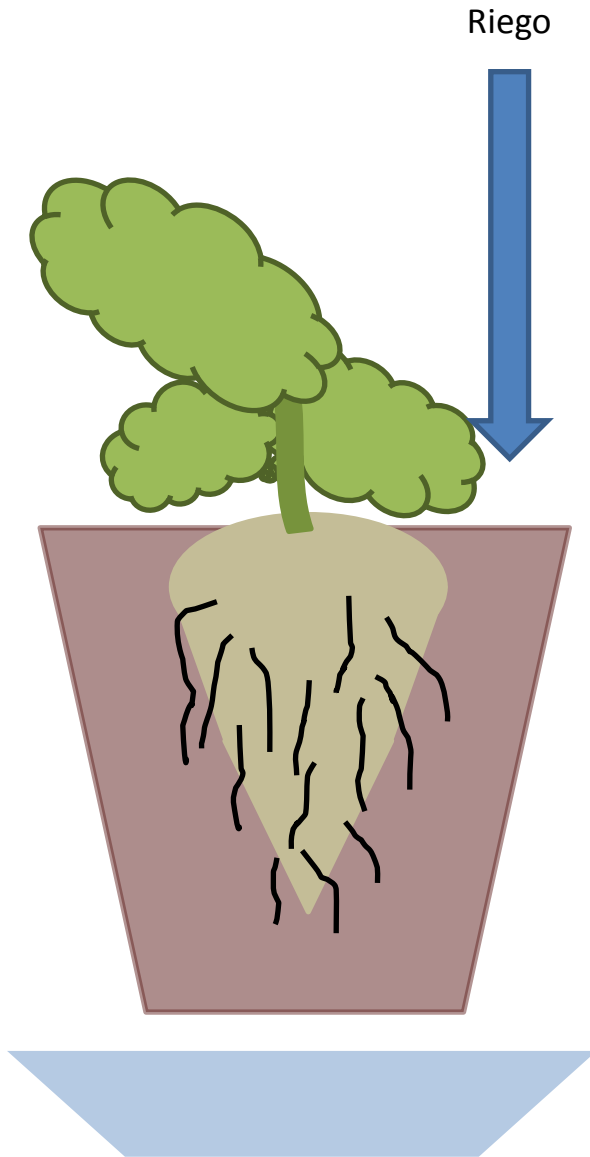




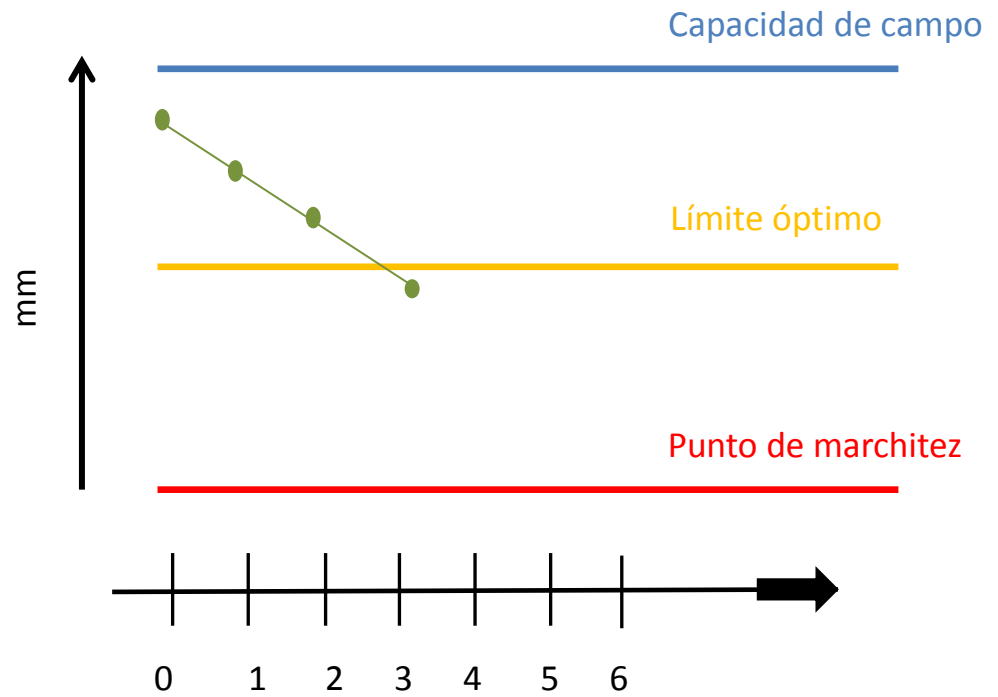


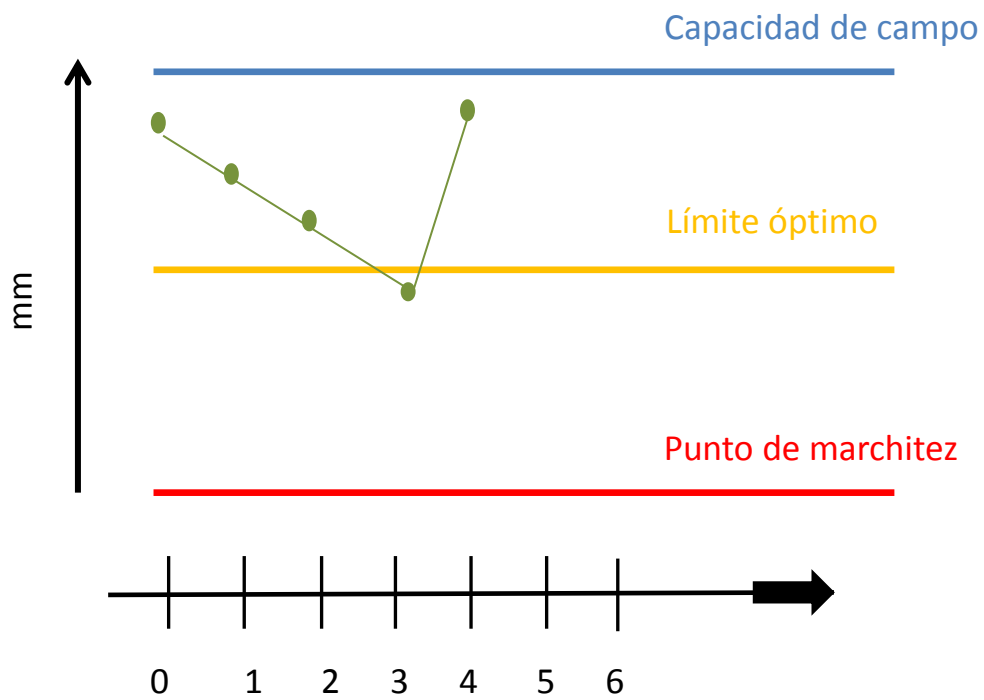
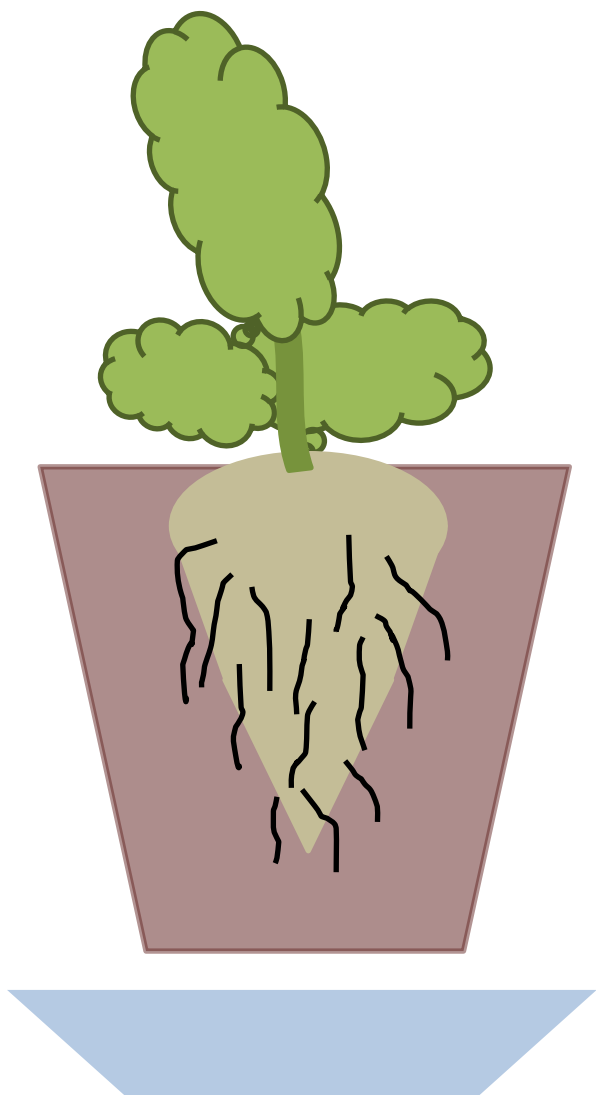
Por debajo límite óptimo cultivo “sufre”.  
Reduce consumo de agua y produce menos

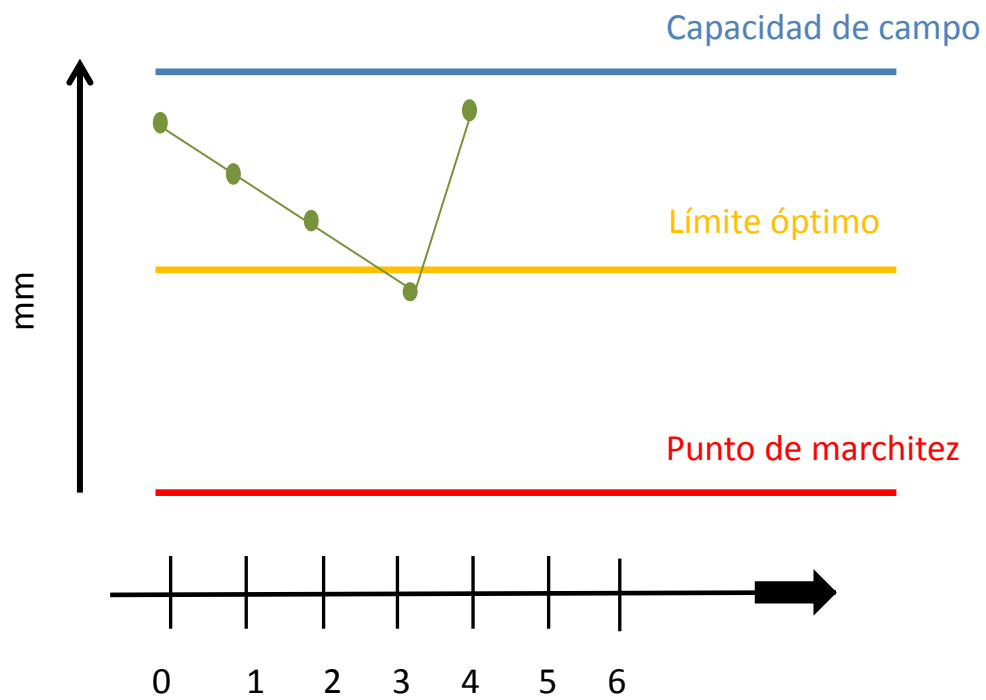
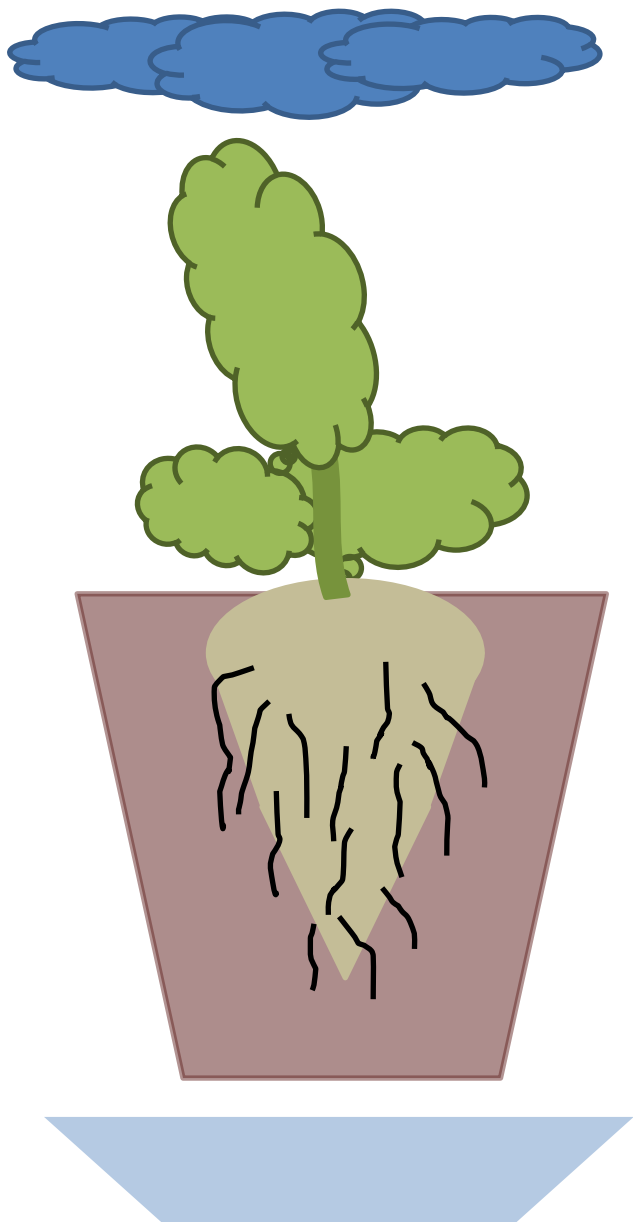




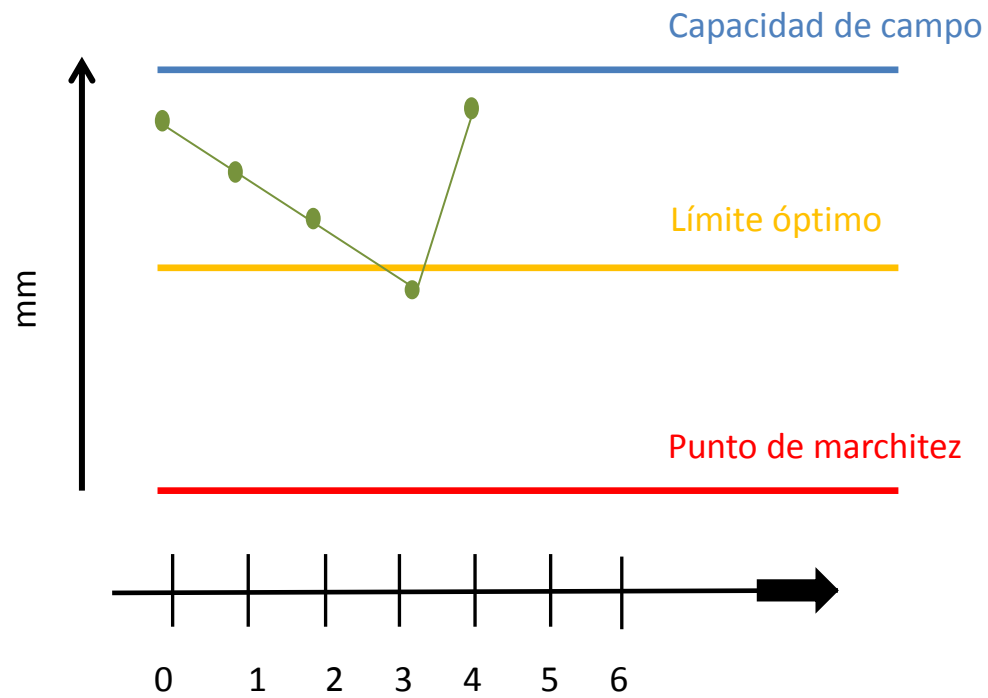
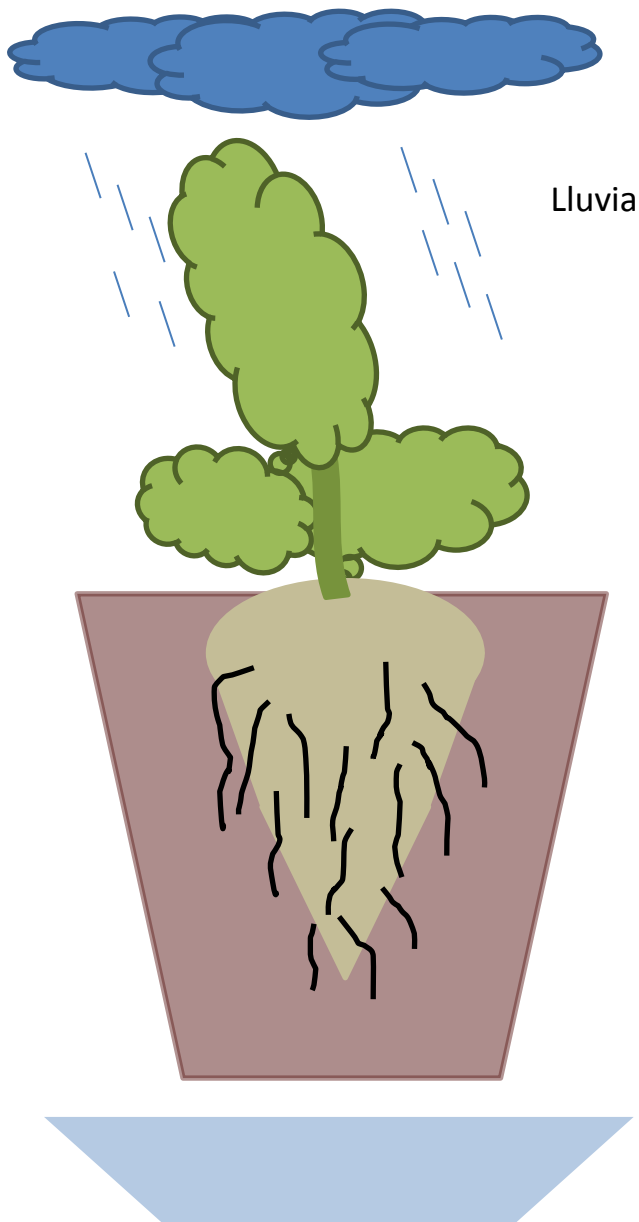
Por debajo límite óptimo cultivo "sufre".  
Reduce consumo de agua y produce menos

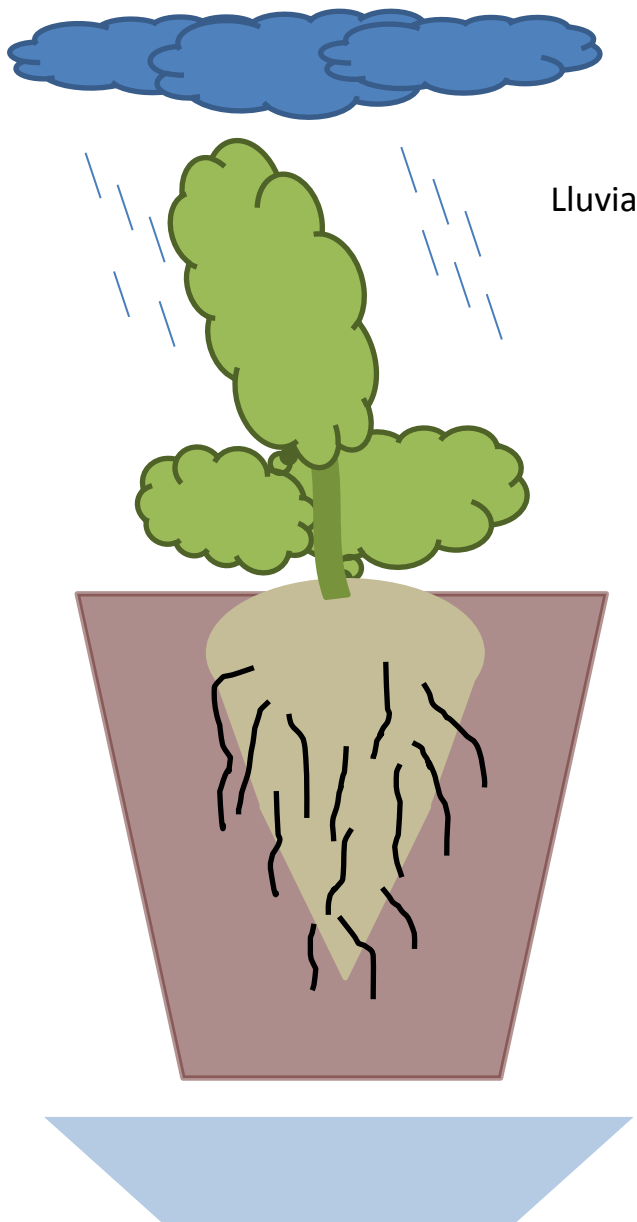








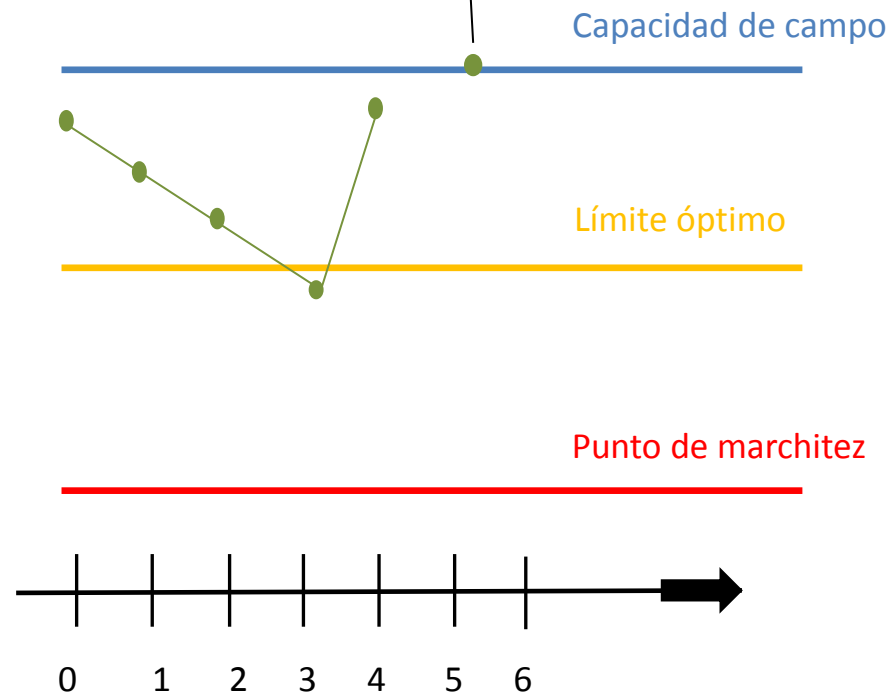


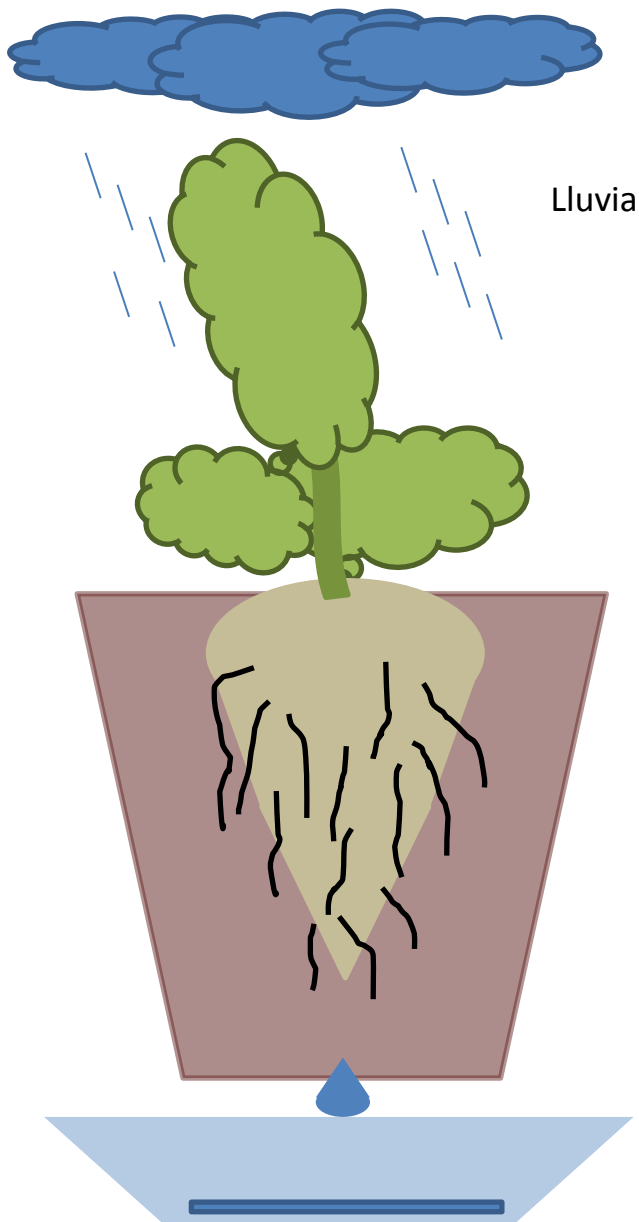


Lluvia

Exceso de agua, el  
suelo no tiene  
capacidad para  
almacenarla

mm



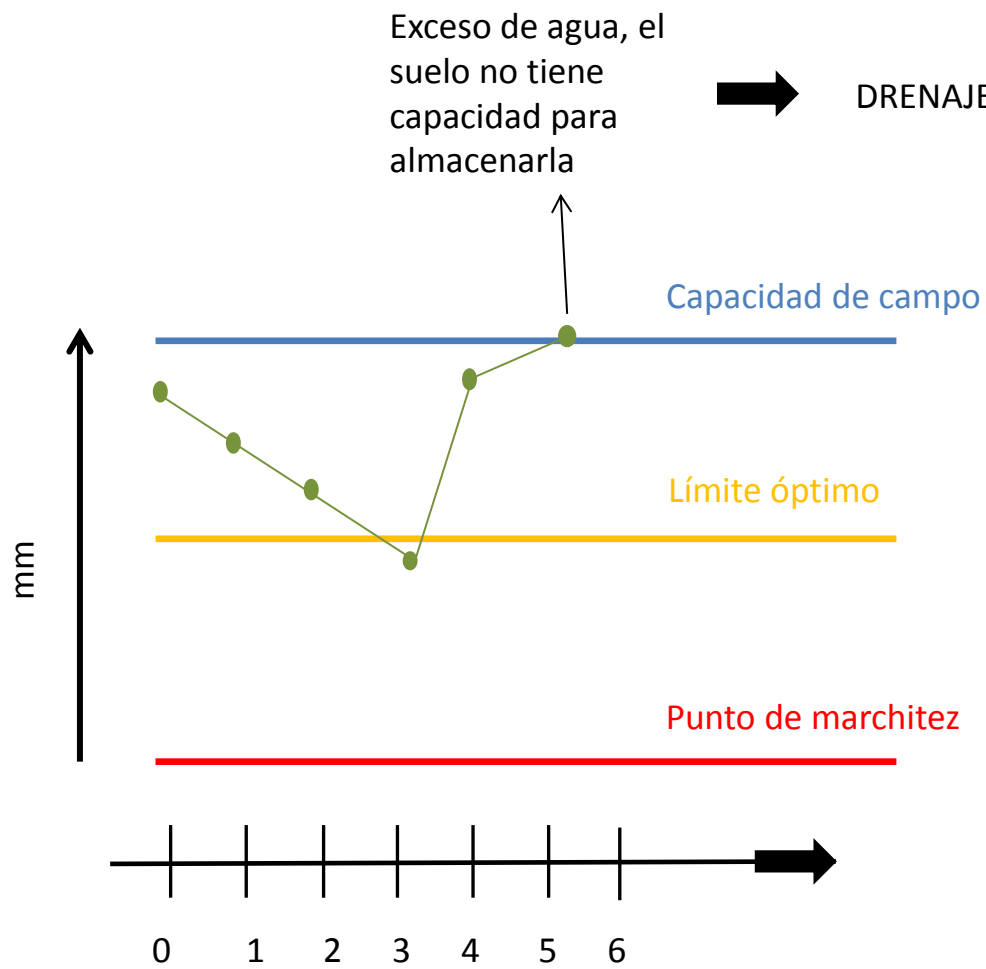


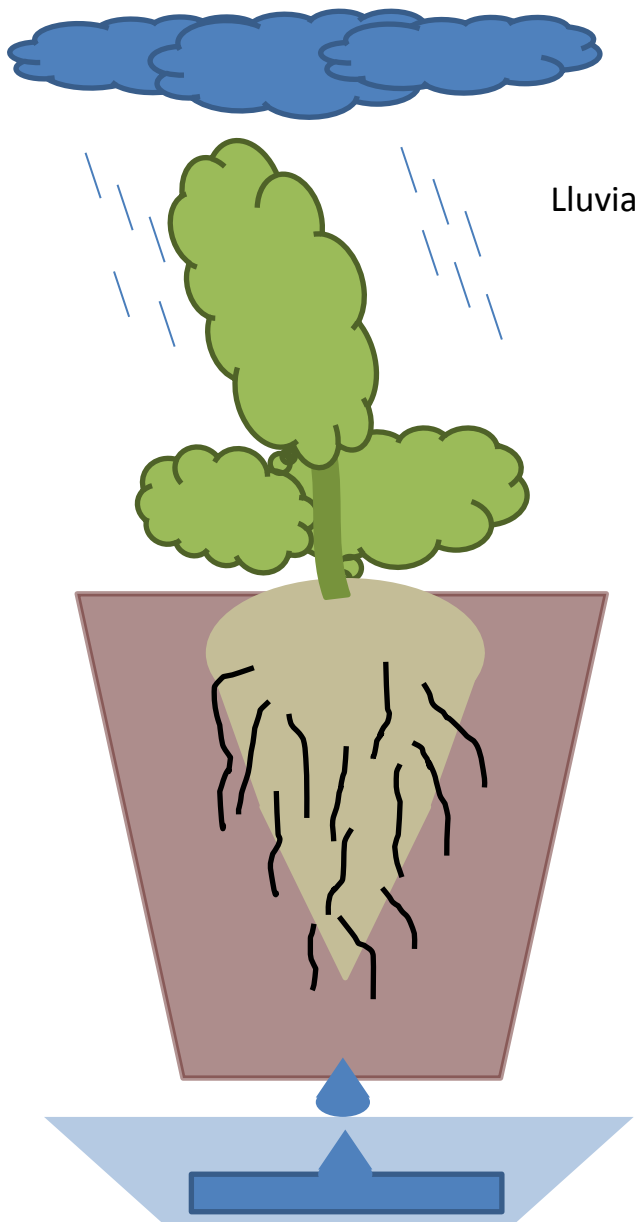
Lluvia

Exceso de agua, el  
suelo no tiene  
capacidad para  
almacenarla



DRENAJE



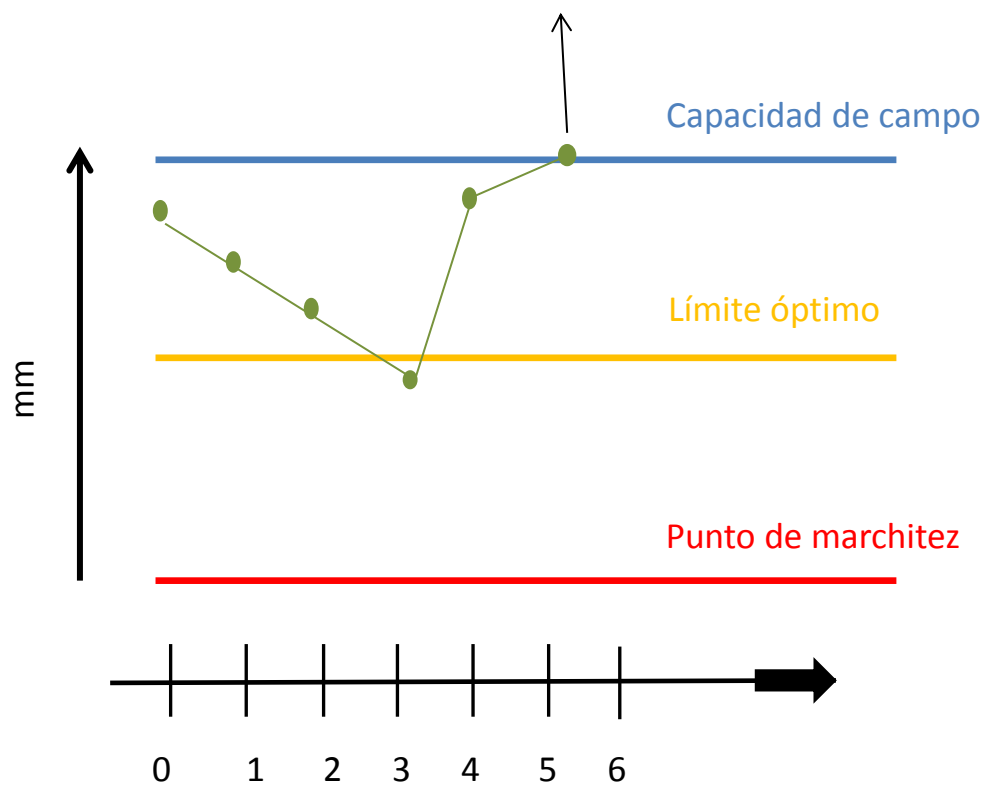


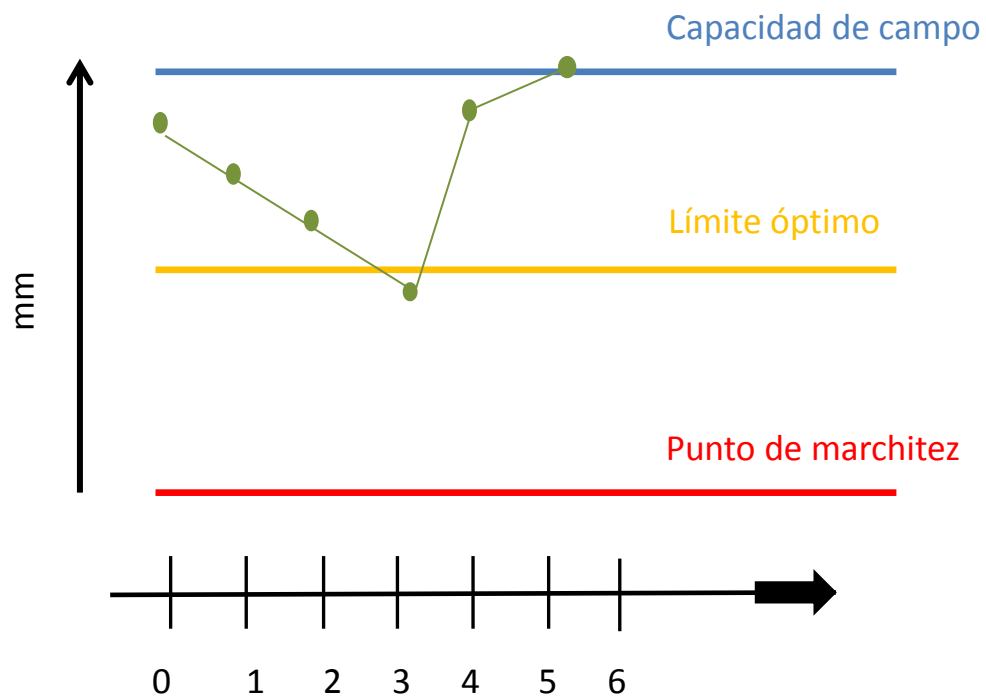
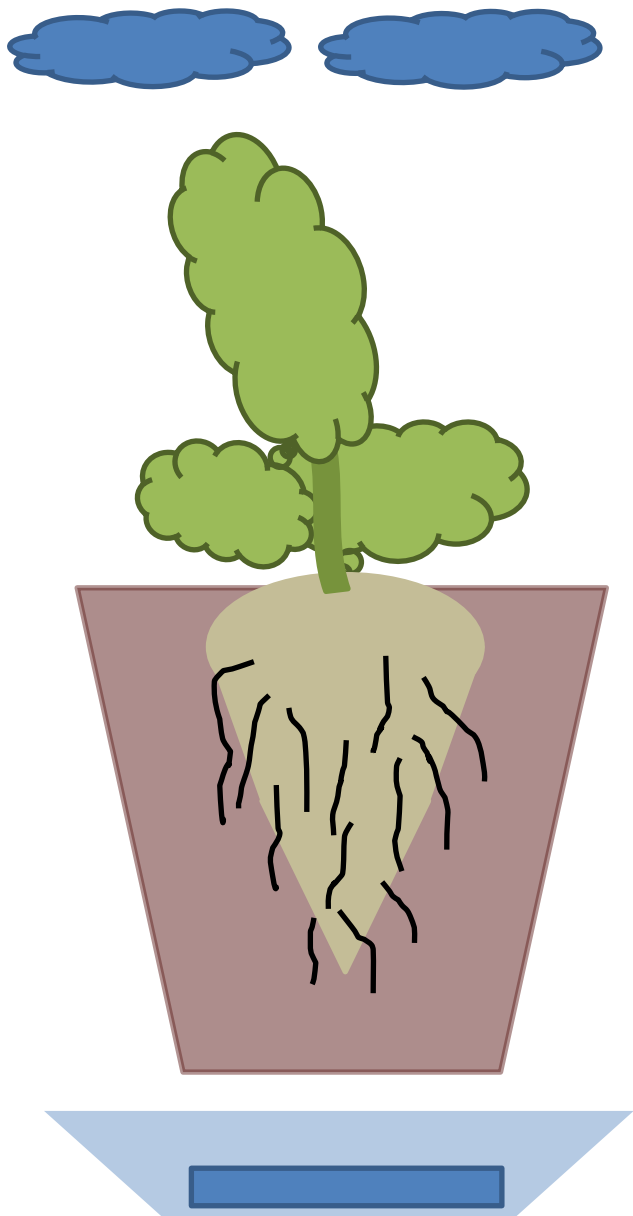
Lluvia

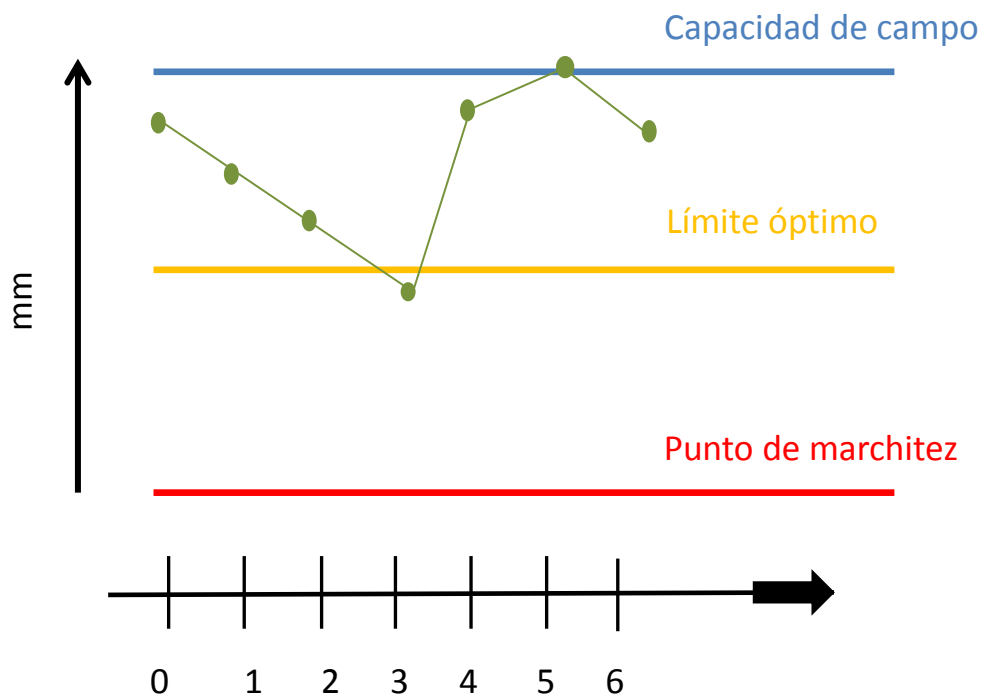
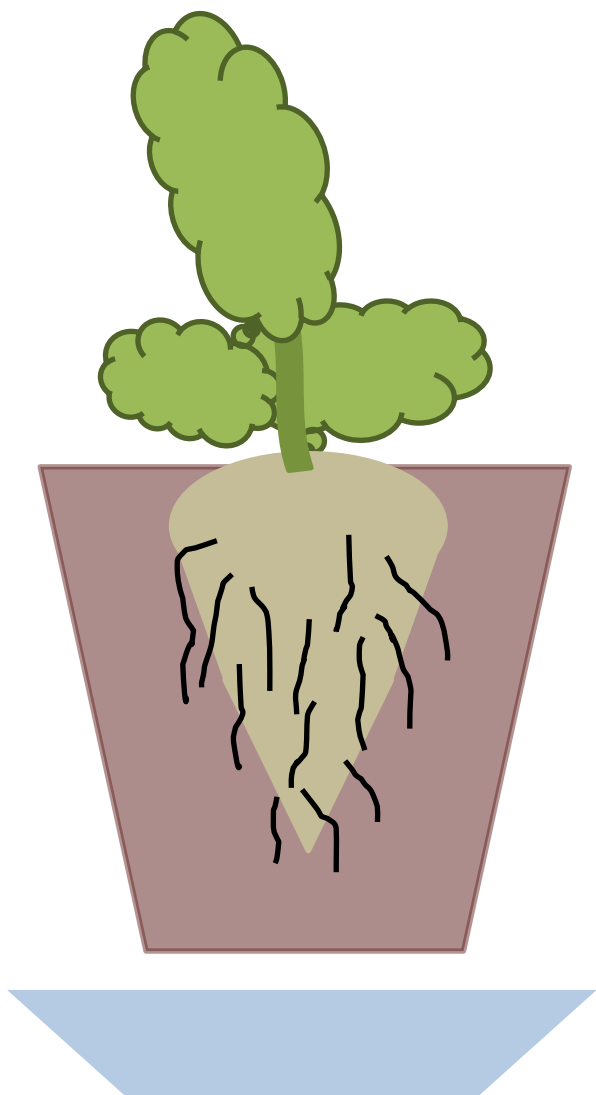
Exceso de agua, el  
suelo no tiene  
capacidad para  
almacenarla

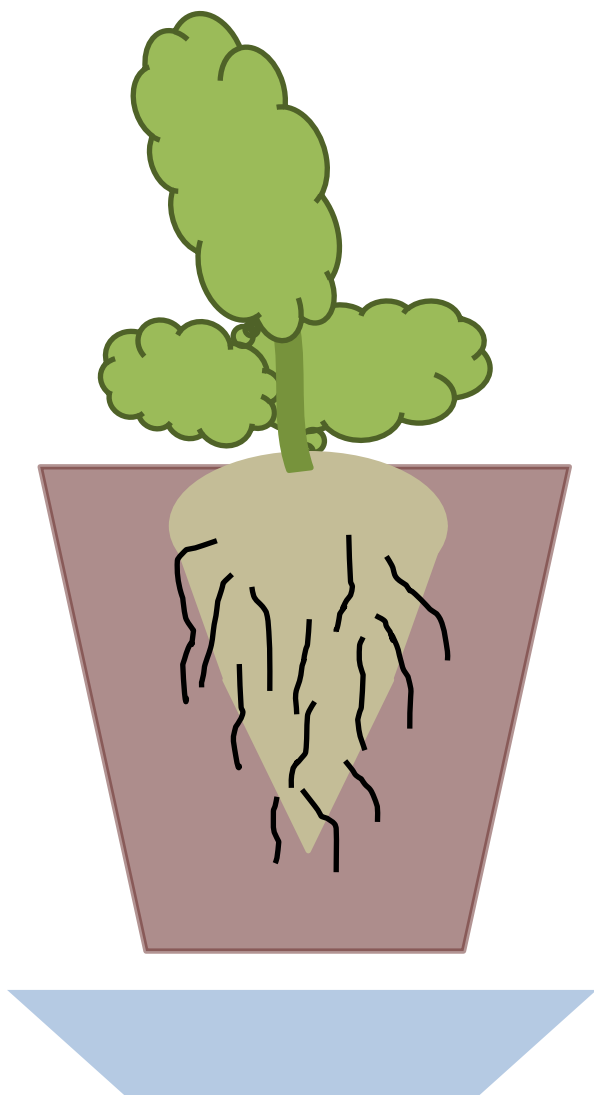


DRENAJE





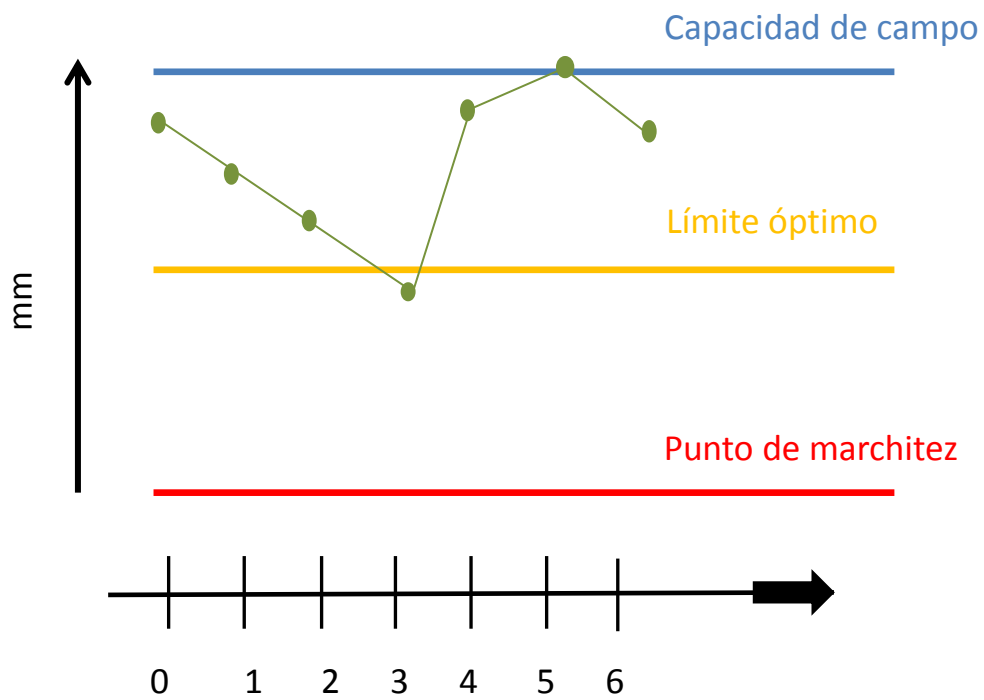


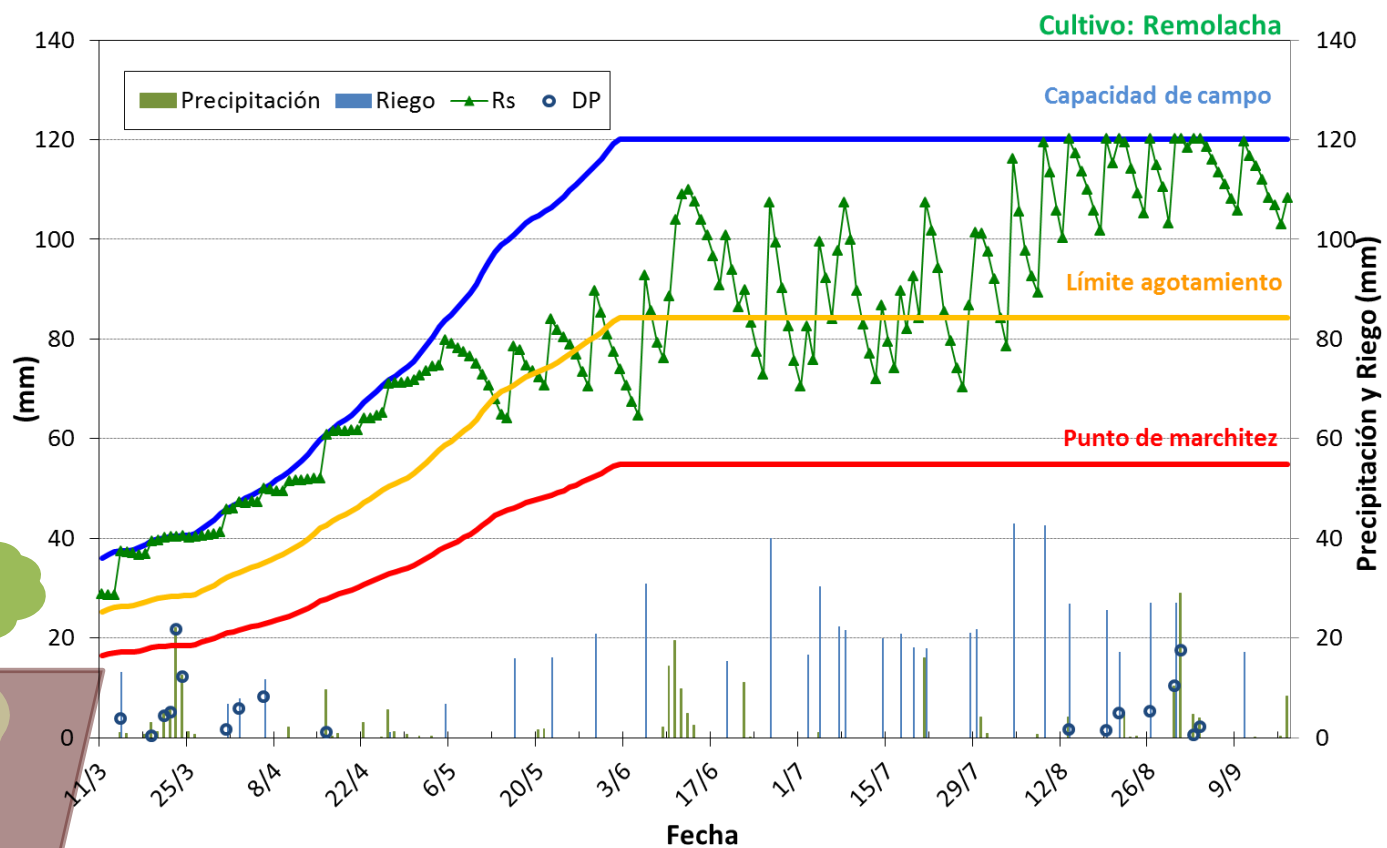
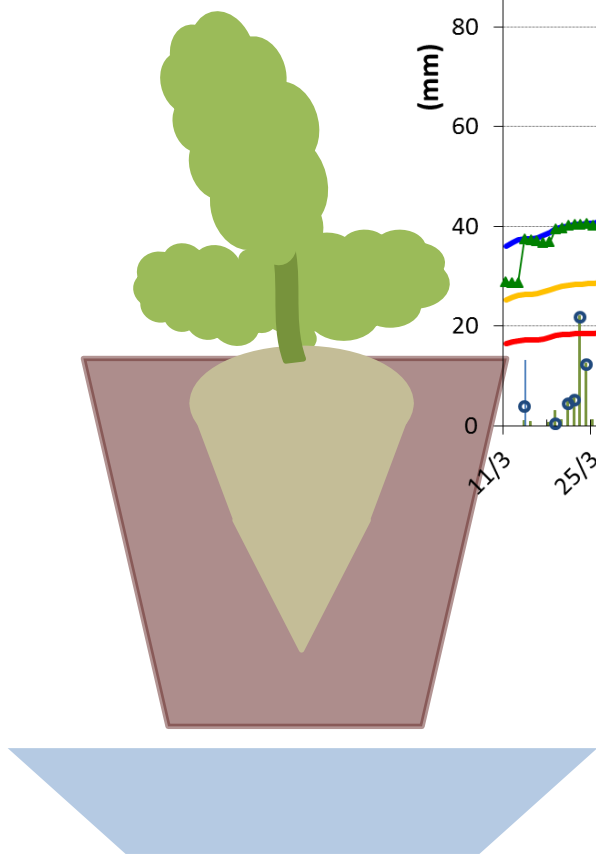


El balance representa el contenido de agua  
en el suelo

Nos ayuda a decidir

CUÁNDO y CUÁNTO regar





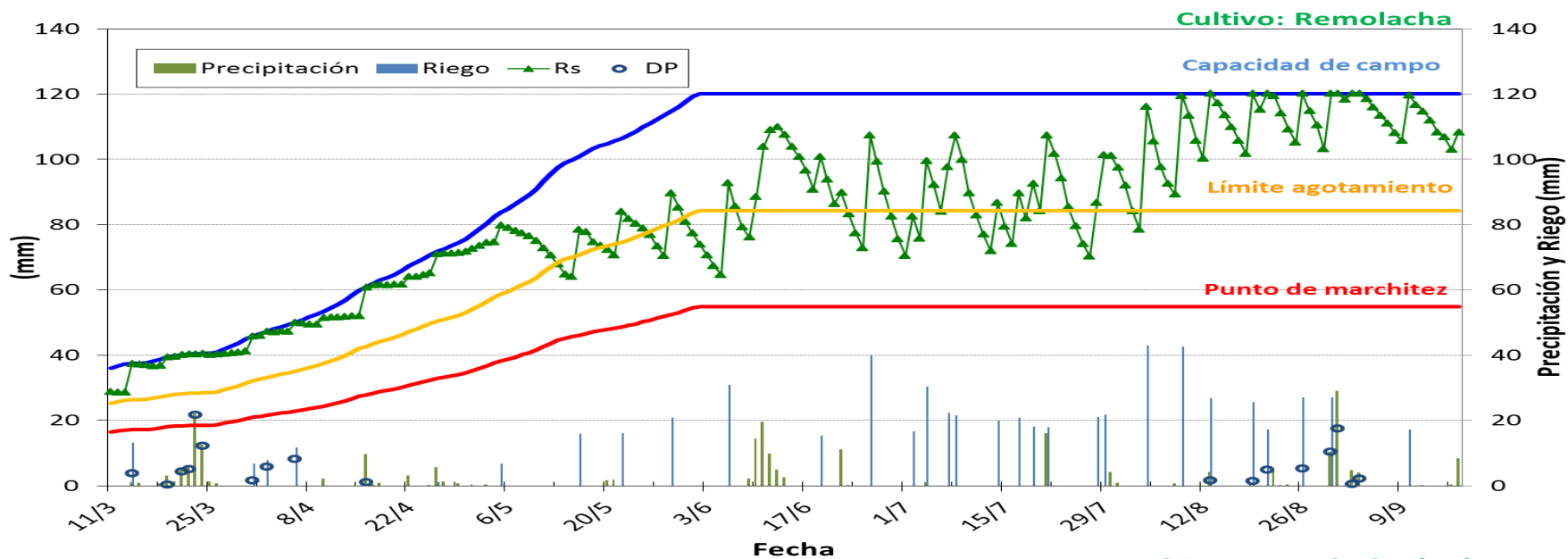


# Resultados ensayos Riego con Balance de agua en CCRR

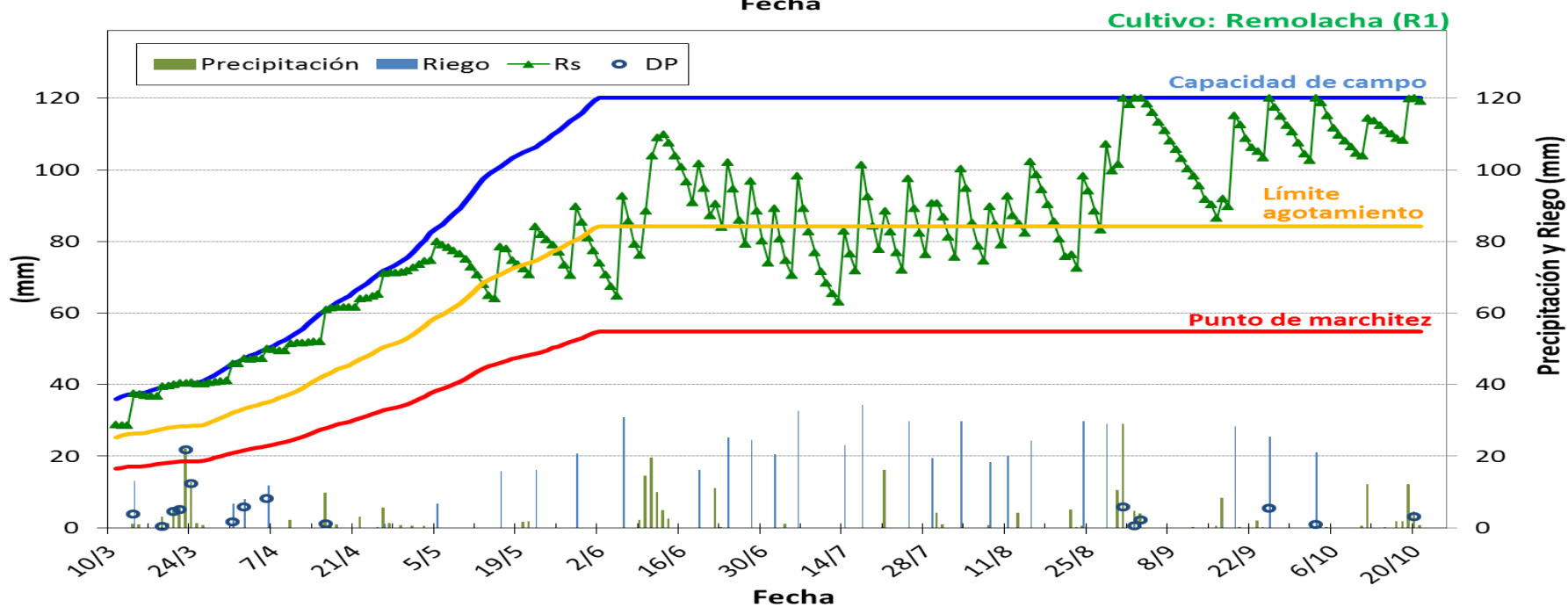
- Ensayos iniciales: 2012-2013
- Ensayos con mayor seguimiento (campos demostrativos): 2014-2015
  - Parcelas con zonas diferenciadas: Riego Agricultor (práctica habitual)  
Riego Recomendado
  - Algunas parcelas no hubo zonas diferenciadas. Colaborador **confiaba** en la recomendación
    - No fue posible la comparativa
    - Obtuvieron producciones NORMALES y la calidad dentro de lo exigido

Validaron el uso de los balances como **herramienta apropiada** para aplicar el volumen de agua necesario que **asegura rendimientos** de cultivos y **calidad** cosechas

Agricultor



Según Balance



# Resultados ensayos Riego con Balance de agua en CCRR

## RESULTADOS PARCELAS:

	Agricultor		Recomendado		Drenaje	Ahorro
Remolacha 2014	6.580 m3/ha	136 t/ha	5.290 m3/ha	129,1 t/ha	1.289 m3/ha	1.290 m3/ha
Patata 2014	3.280 m3/ha	35,7 t/ha	3.070 m3/ha	34,5 t/ha	331 m3/ha	210 m3/ha
Remolacha 2015	6.130 m3/ha	118,1 t/ha	5.540 m3/ha	126,6 t/ha	1.361 m3/ha	590 m3/ha

# Resultados ensayos Riego con Balance de agua en CCRR

## RESULTADOS PARCELAS:

	Agricultor		Recomendado		Drenaje	Ahorro
Remolacha 2014	6.580 m3/ha	136 t/ha	5.290 m3/ha	129,1 t/ha	1.289 m3/ha	1.290 m3/ha
Patata 2014	3.280 m3/ha	35,7 t/ha	3.070 m3/ha	34,5 t/ha	331 m3/ha	210 m3/ha
Remolacha 2015	6.130 m3/ha	118,1 t/ha	5.540 m3/ha	126,6 t/ha	1.361 m3/ha	590 m3/ha

# Resultados ensayos Riego con Balance de agua en CCRR

## RESULTADOS PARCELAS:

	Agricultor		Recomendado		Drenaje	Ahorro
Remolacha 2014	6.580 m3/ha	136 t/ha	5.290 m3/ha	129,1 t/ha	1.289 m3/ha	1.290 m3/ha
Patata 2014	3.280 m3/ha	35,7 t/ha	3.070 m3/ha	34,5 t/ha	331 m3/ha	210 m3/ha
Remolacha 2015	6.130 m3/ha	118,1 t/ha	5.540 m3/ha	126,6 t/ha	1.361 m3/ha	590 m3/ha

# Resultados ensayos Riego con Balance de agua en CCRR

## RESULTADOS PARCELAS:

	Agricultor		Recomendado		Drenaje	Ahorro
Remolacha 2014	6.580 m3/ha	136 t/ha	5.290 m3/ha	129,1 t/ha	1.289 m3/ha	1.290 m3/ha
Patata 2014	3.280 m3/ha	35,7 t/ha	3.070 m3/ha	34,5 t/ha	331 m3/ha	210 m3/ha
Remolacha 2015	6.130 m3/ha	118,1 t/ha	5.540 m3/ha	126,6 t/ha	1.361 m3/ha	590 m3/ha

# Resultados ensayos Riego con Balance de agua en CCRR

## RESULTADOS PARCELAS:

	Agricultor		Recomendado		Drenaje	Ahorro
Remolacha 2014	6.580 m3/ha	136 t/ha	5.290 m3/ha	129,1 t/ha	1.289 m3/ha	1.290 m3/ha
Patata 2014	3.280 m3/ha	35,7 t/ha	3.070 m3/ha	34,5 t/ha	331 m3/ha	210 m3/ha
Remolacha 2015	6.130 m3/ha	118,1 t/ha	5.540 m3/ha	126,6 t/ha	1.361 m3/ha	590 m3/ha

# Resultados ensayos Riego con Balance de agua en CCRR

## RESULTADOS PARCELAS:

	Agricultor		Recomendado		Drenaje	Ahorro
Remolacha 2014	6.580 m3/ha	136 t/ha	5.290 m3/ha	129,1 t/ha	1.289 m3/ha	1.290 m3/ha
Patata 2014	3.280 m3/ha	35,7 t/ha	3.070 m3/ha	34,5 t/ha	331 m3/ha	210 m3/ha
Remolacha 2015	6.130 m3/ha	118,1 t/ha	5.540 m3/ha	126,6 t/ha	1.361 m3/ha	590 m3/ha

**Promedio Ahorro: 750 m3/ha**



# Resultados ensayos Riego con Balance de agua en CCRR

## RESULTADOS PARCELAS:

	Agricultor		Recomendado		Drenaje	Ahorro
Remolacha 2014	6.580 m3/ha	136 t/ha	5.290 m3/ha	129,1 t/ha	1.289 m3/ha	1.290 m3/ha
Patata 2014	3.280 m3/ha	35,7 t/ha	3.070 m3/ha	34,5 t/ha	331 m3/ha	210 m3/ha
Remolacha 2015	6.130 m3/ha	118,1 t/ha	5.540 m3/ha	126,6 t/ha	1.361 m3/ha	590 m3/ha

**Promedio Ahorro: 750 m3/ha**

## CONCLUSIONES

- Ahorro Energético, Recursos, Económico → SOSTENIBLE

- Principal reducción => Drenaje

Riego Agricultor: 10-20 % riego es drenaje

Riego Recomendado: 5-10 % riego es drenaje

Reducción lavado nutrientes (Nitrógeno)

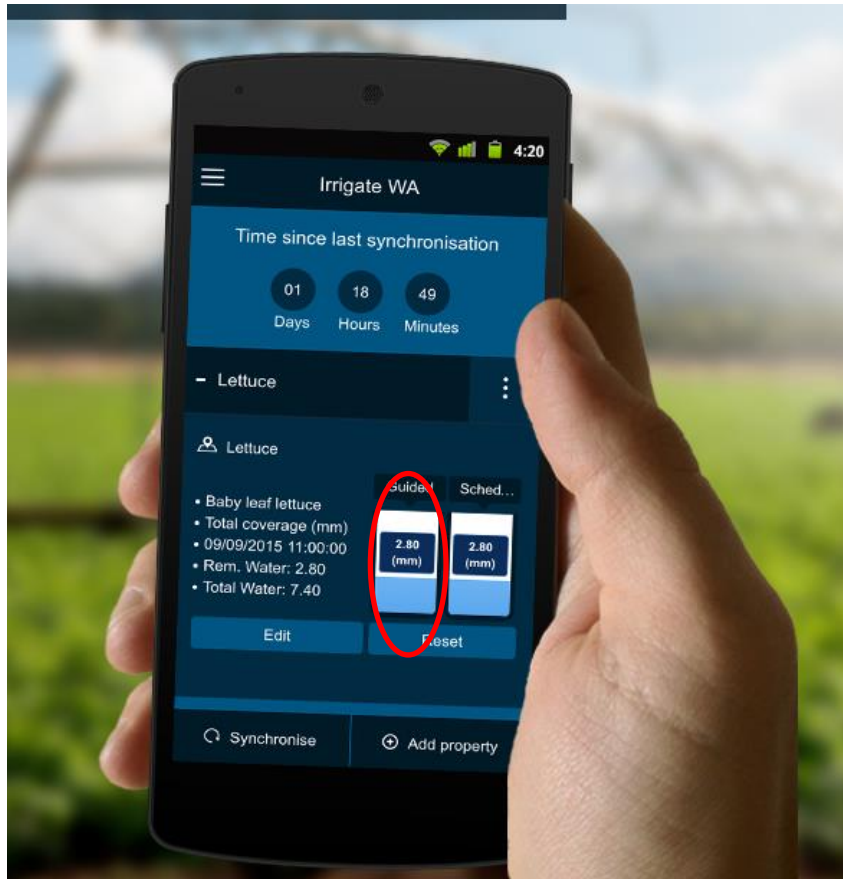
## CONCLUSIONES

- Es posible mejorar aún más la eficiencia del riego con herramientas adicionales que “calibren” el balance → sensores de suelo; y prevean situaciones → predicción climática
- El reto más importante.....

¿Cómo vamos a pasar esta información al agricultor?

¿Cómo lograr que el sistema sea fiable y confiable?

## Herramientas útiles que indiquen NECESIDAD DE RIEGO en TIEMPO REAL



- Información a pie de parcela
- Datos en tiempo real
- Accionamiento remoto del riego

Orden 21/2015, de 2 de junio, de la Consejería de Agricultura,  
Mejora de Infraestructuras de Riego

Subvenciona la mejora de la gestión de los recursos hídricos

- Varios objetivos: *e) Aplicar nuevas tecnologías*

## Datos de clima



Datos de clima



Datos de contadores



## Datos de clima



## Datos de contadores



## Datos de parcela



# ES IMPRESCINDIBLE INTEGRAR



- Administración => datos SIAR
- Comunidad Regantes => datos contadores riego
- Fabricantes hardware => protocolo universal



# GRACIAS POR VUESTRA ATENCIÓN

*Servicio de Información Agroclimática de La Rioja (SIAR)  
Servicio de Producción Agraria y Laboratorio Regional – Consejería de Agricultura  
Gobierno de La Rioja*

*Finca La Grajera  
Ctra. LO-20 - salida 13  
Autovía del Camino de Santiago  
26071 – Logroño (La Rioja)*

*Tlfno: 941 29 18 34  
Fax: 941 29 13 92  
correo-e: [siar.cida@larioja.org](mailto:siar.cida@larioja.org)*