

Cómo se estiman las necesidades de riego en las zonas verdes



Raquel Salvador Esteban

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA
AGROALIMENTARIA DE ARAGÓN

Hay que conocer la cantidad de agua que necesitan los jardines para poder aplicar la cantidad de agua justa en cada momento

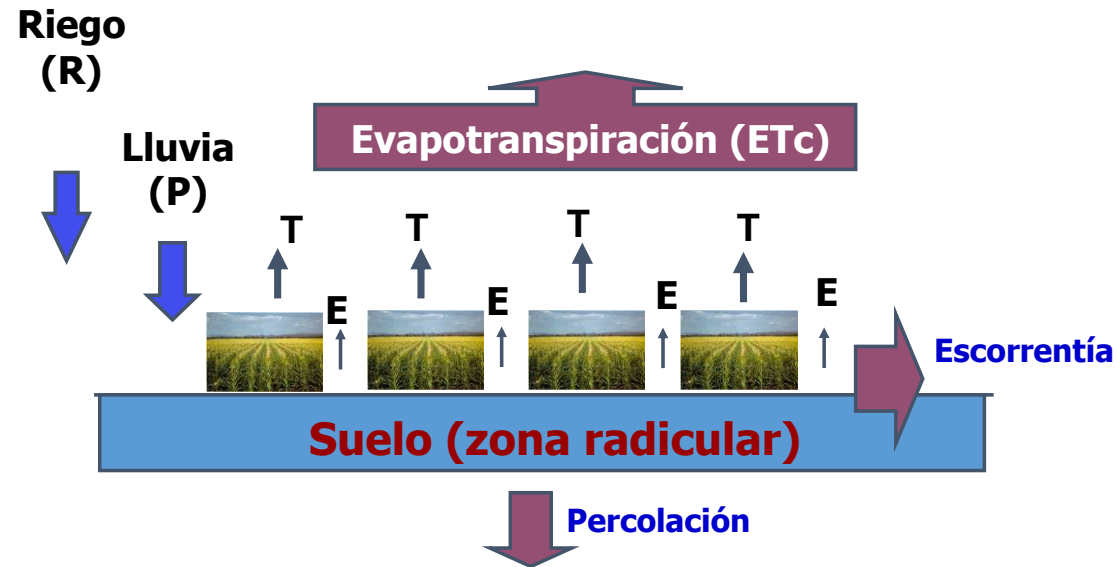
- Actualmente hay un grave problema de escasez de agua
- El problema se agrava si se utiliza agua potable para el riego de jardines tanto públicos como privados → Coste económico y ambiental
- Preguntas que nos hacemos:
 - ¿Se pueden mantener las zonas verdes de nuestras casas y ciudades con un consumo ajustado de agua?
 - ¿Cuánta agua es necesaria para que un jardín esté bonito?



Comencemos con el riego agrícola...

Riego agrícola vs riego de zonas verdes

- **Objetivo del riego** (input):
 - Agricultura: maximizar beneficio económico
 - Jardinería: maximizar el beneficio estético
 - Confluyen en el concepto de sostenibilidad ambiental
 - En jardinería → Componente social del riego
- **Diseño** de riego zonas verdes más complejo
- **Información de partida** mucho más limitada



$$\text{Necesidades Hídricas} = ET_o \times K_c - P$$

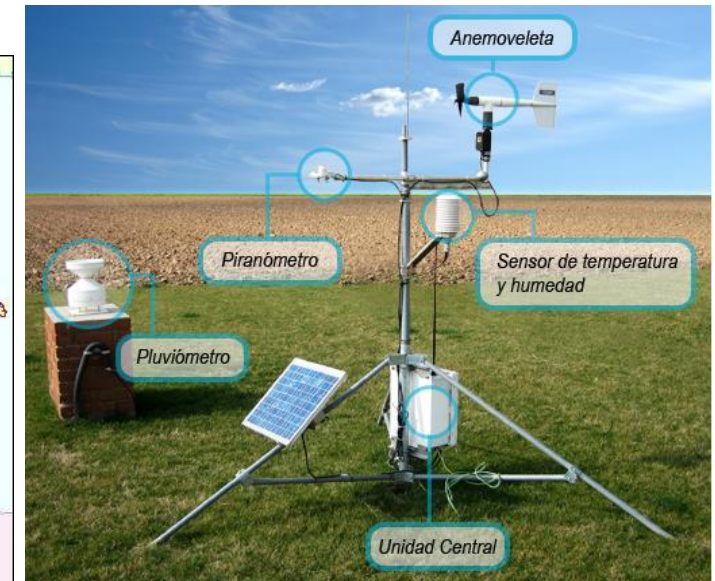
Comencemos con el riego agrícola...

$$\text{Necesidades Hídricas} = ETo \times Kc - P$$

ETo = Evapotranspiración de referencia

CANTIDAD DE AGUA CONSUMIDA POR...

- Hierba corta de 8 a 15 cm de altura
- Cultivada en un campo extenso
- En crecimiento activo y sana
- Sombreado totalmente el suelo
- Bien provista de agua

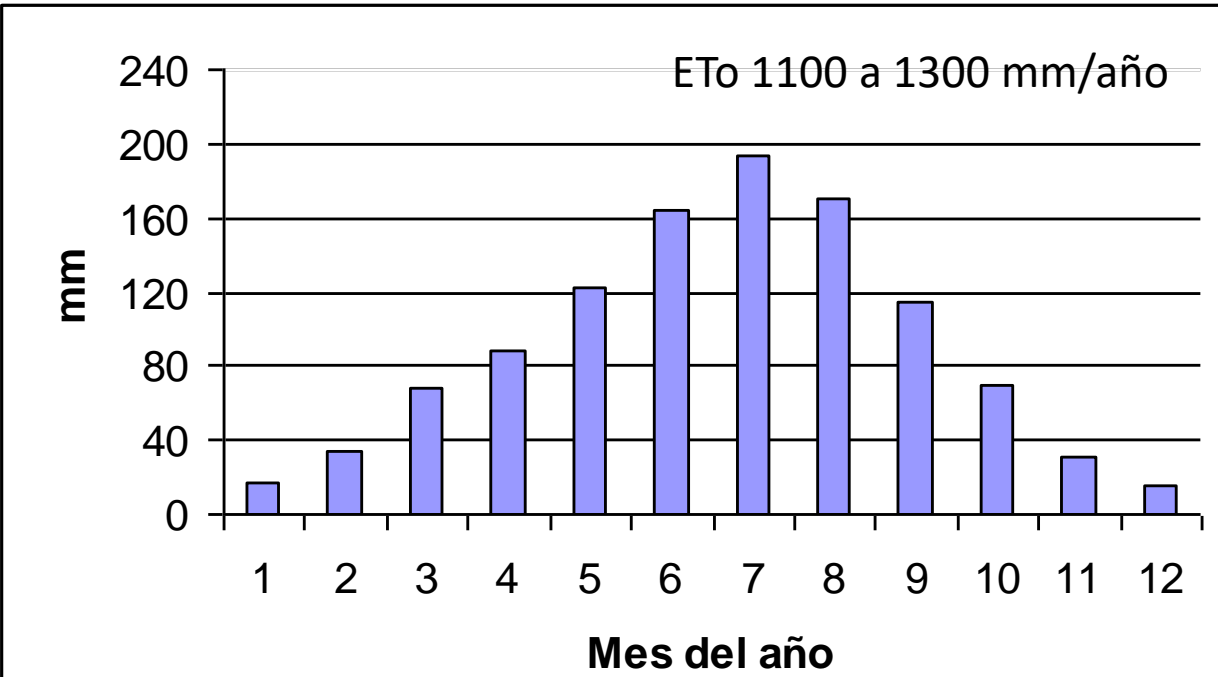


<https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/gestion-sostenible->

Comencemos con el riego agrícola...

Necesidades Hídricas = ETo x Kc - P

ETo = Evapotranspiración de referencia



Comencemos con el riego agrícola...

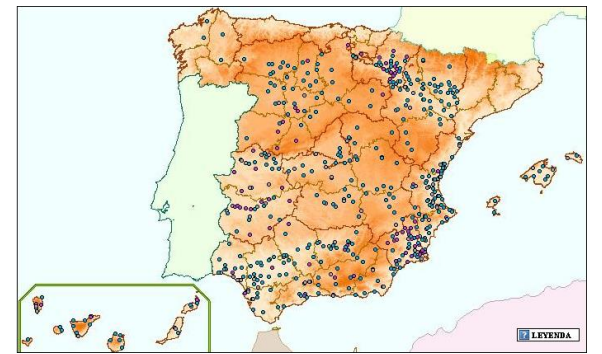
$$\text{Necesidades Hídricas} = E_{To} \times K_c - P$$

K_c = Coeficiente de cultivo

P = Precipitación



x K_c



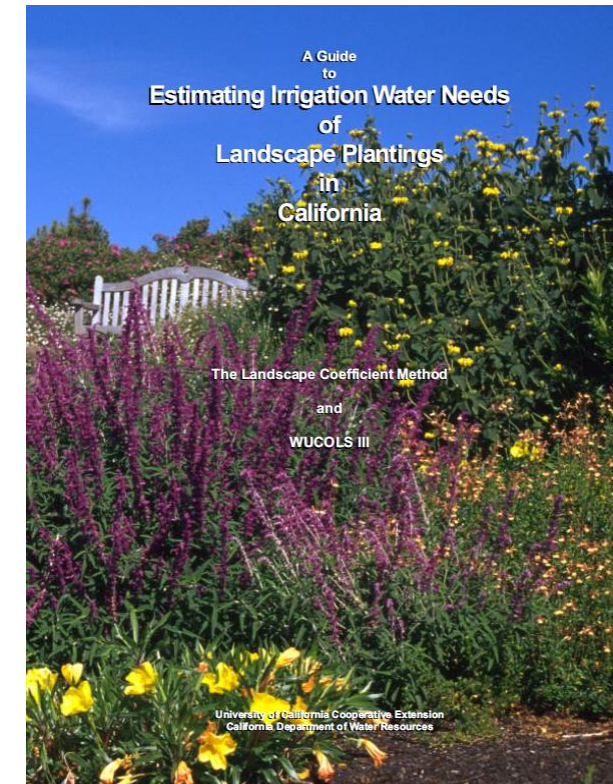
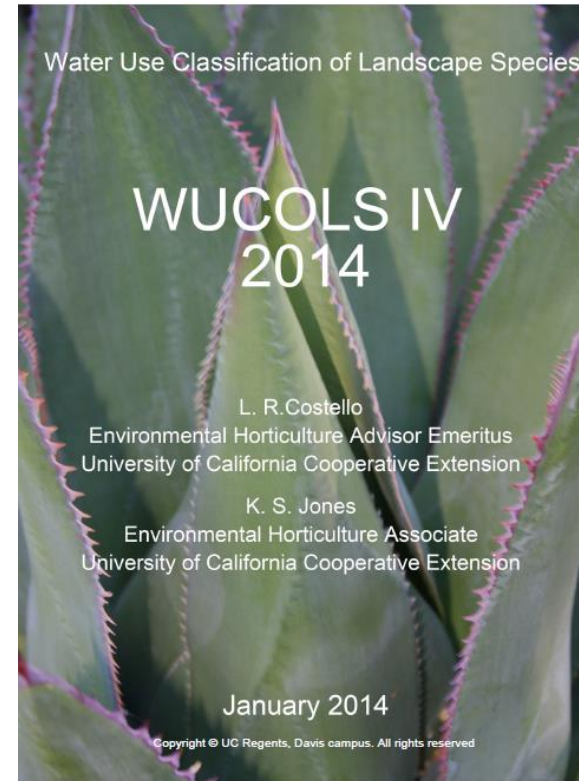
Necesidades Hídricas = $ETo \times K_L - P$

$K_L = k_p \times k_d \times k_m$

- k_p es el coeficiente de especie. Tabulado para unas 2000 especies de plantas.

- Césped $k_p = 0.8$
- Leñosos...

Tipo NH	k_s
Altas	0.7-0.9
Moderadas	0.4-0.6
Bajas	0.1-0.3
Muy Bajas	<0.1



Necesidades Hídricas

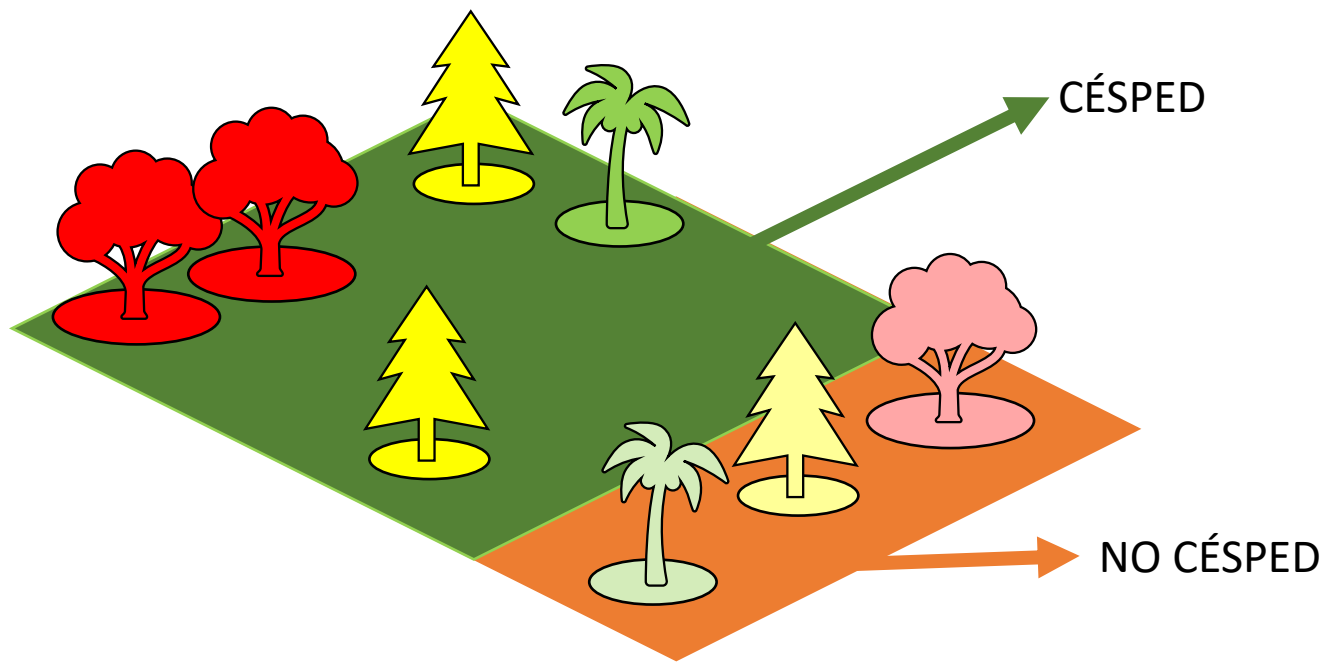
$$= ETo \times K_L - P$$




$$K_L = k_p \times k_d \times k_m$$

- Hay que identificar todas las especies



En los jardines es parecido...



-  ÁRBOL NECESIDADES DE RIEGO BAJAS (L) $k_p = 0.3$
-  ÁRBOL NECESIDADES DE RIEGO MEDIAS (M) $k_p = 0.6$
-  ÁRBOL NECESIDADES DE RIEGO ALTAS (H) $k_p = 0.9$

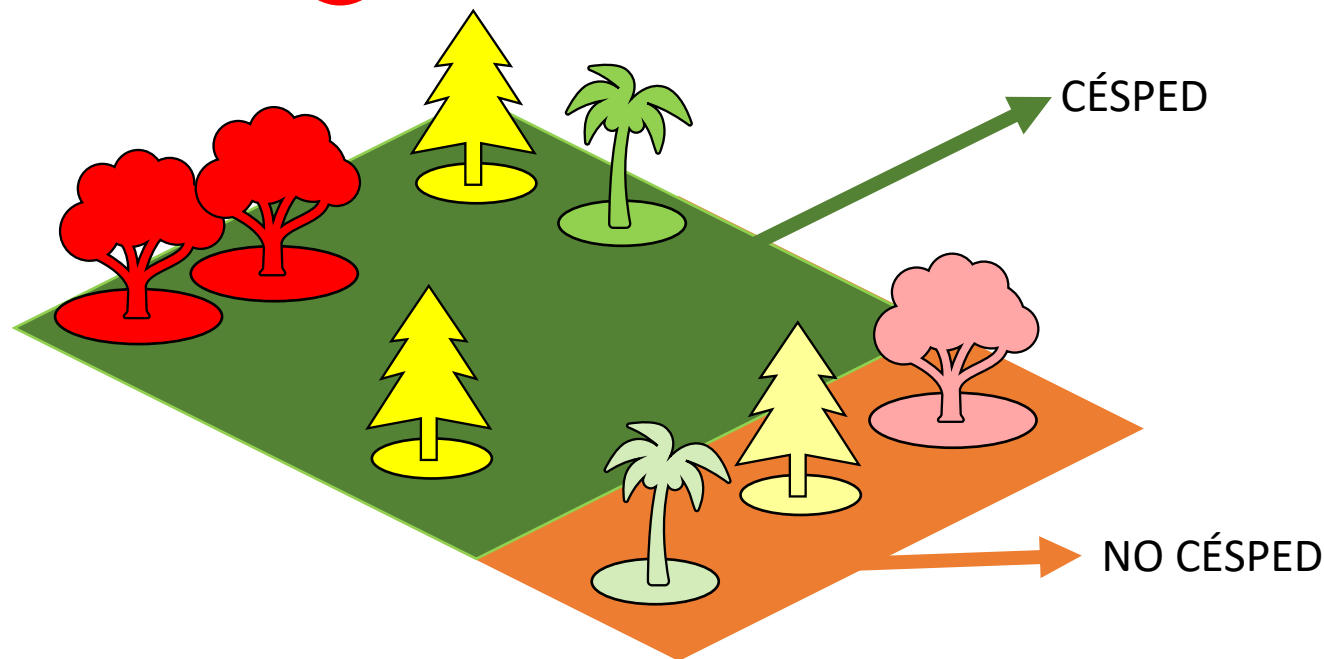
$$k_p = \frac{\text{Sup. césped} * 0.8 + \text{Sup. Árbol L + césped} * 0.55 + \text{Sup. Árbol M + césped} * 0.7 + \text{Sup. Árbol H + césped} * 0.85 + \text{Sup. Árbol L} * 0.3 + \text{Sup. Árbol M} * 0.6 + \text{Sup. Árbol H} * 0.9}{\text{SUPERFICIE TOTAL (CÉSPED Y ÁRBOLES SIN CÉSPED)}}$$

Necesidades Hídricas

$$= ETo \times K_L - P$$

$$K_L = k_p \times k_d \times k_m$$

- k_d es el coeficiente de densidad
 - Si hay más de una especie compartiendo espacio se mayor el coeficiente de especie.
 - En las superficies compartidas de césped con árboles $k_d = 1.2$
 - Si sólo hay una especie $k_d = 1.0$
 - Si las especies están espaciadas $k_d = 0.8$

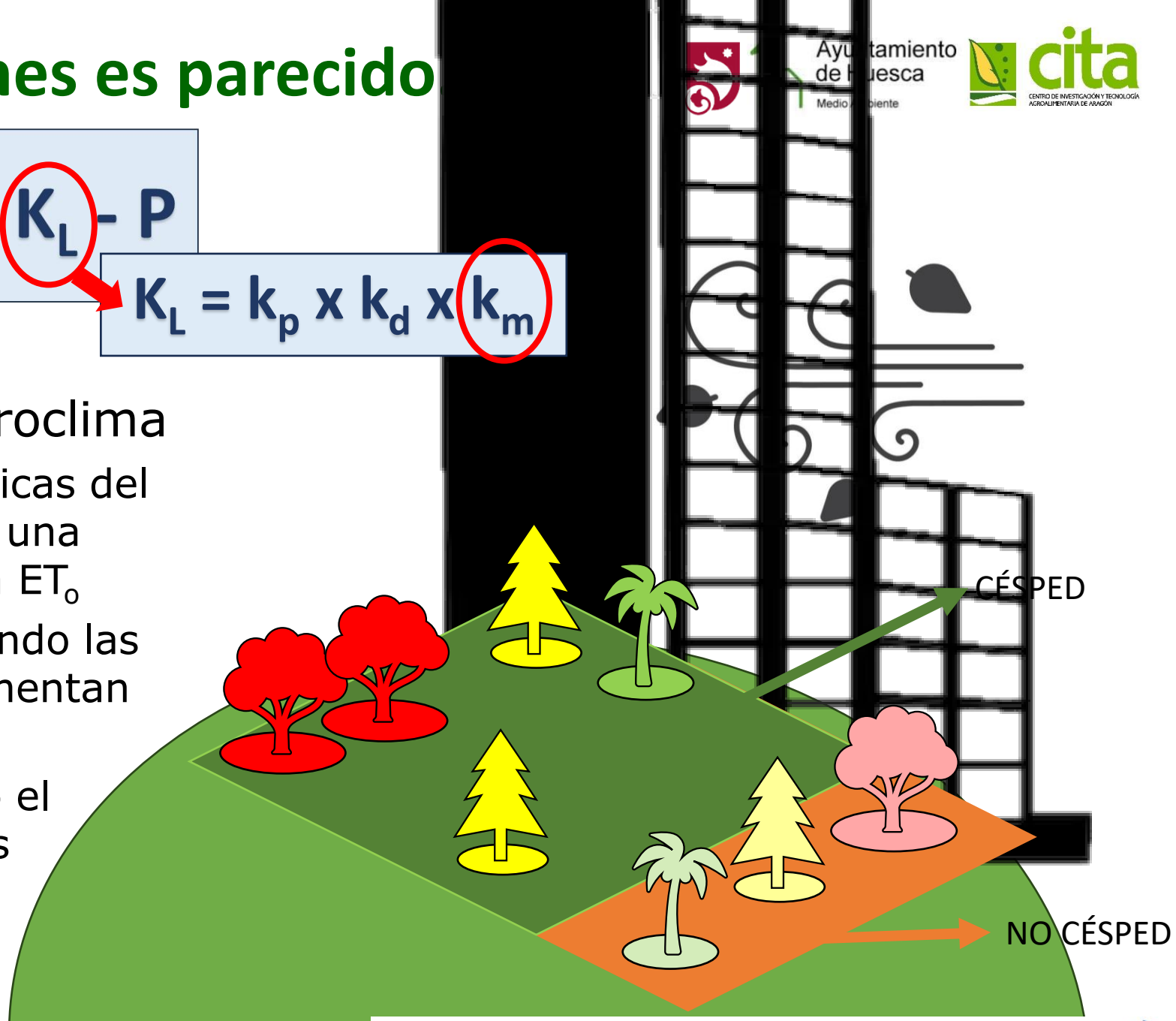


$$k_d = \frac{\text{SUPERFICIE COMPARTIDA DOS ESPECIES} * 1.2 + \text{SUPERFICIE SÓLO UNA ESPECIE} * 1}{\text{SUPERFICIE TOTAL (CÉSPED Y ÁRBOLES SIN CÉSPED)}}$$

Necesidades Hídricas = $ET_o \times K_L - P$

$K_L = k_p \times k_d \times k_m$

- k_m es el coeficiente de microclima
 - Es 1 cuando las características del jardín son similares a las de una pradera en la que se mide la ET_o
 - Es elevado (1.1 – 1.4) cuando las condiciones del jardín incrementan la evapotranspiración
 - Es bajo (0.5 – 0.9) cuando el jardín se encuentra en zonas protegidas (entre edificios).

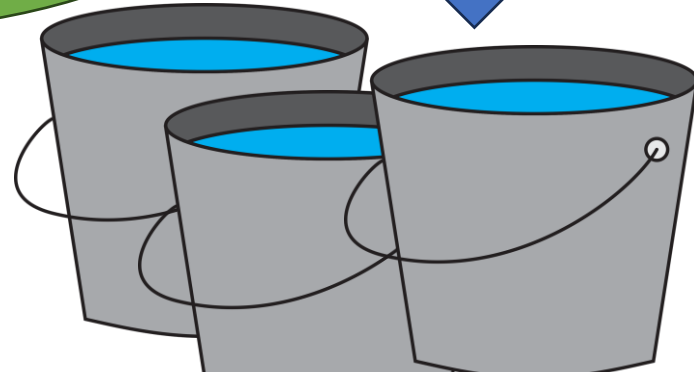
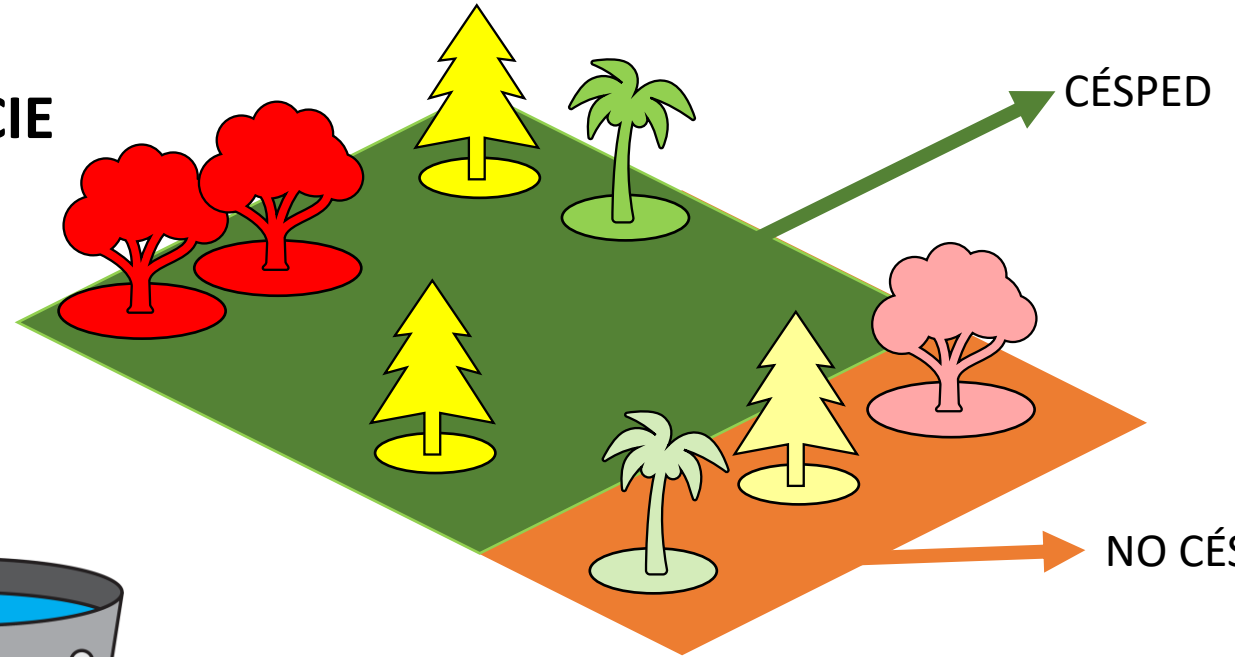


Necesidades Hídricas = $ET_o \times K_L - P$

$K_L = k_p \times k_d \times k_m$

LAS NECESIDADES HÍDRICAS (AL IGUAL QUE LA ET_o) SE CALCULAN EN mm (l/m^2)

X SUPERFICIE



VOLUMEN DE AGUA



Jornada “Mejora de la eficiencia en el uso del agua en entornos verdes urbanos a través de herramientas digitales” (DigiWaGu).

Teruel, 25 de enero de 2024.



Raquel Salvador Esteban
rsalvadore@cita-aragon.es

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA
AGROALIMENTARIA DE ARAGÓN