

# Jornada regional de difusión de los proyectos AGROALNEXT-MU

# AGROALNEXT

## Jornada 1 Manejo Sostenible del Agua y el Suelo en la Agricultura de Zonas Semiáridas

CEBAS, lunes 12 de febrero de 2024

Este estudio forma parte del Programa AGROALNEXT que ha sido financiado por MCIN con fondos NextGenerationEU (PRTR-C17.I1) y por la Fundación Séneca con fondos de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (CARM).

This study formed part of the AGROALNEXT programme and was supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.I1) and by Fundación Séneca with funding from Comunidad Autónoma Región de Murcia (CARM).

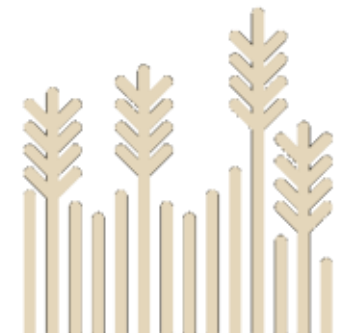


AGROALNEXT

Reducción de Huella Hídrica en frutales de hueso.

# *HydroSOStenible*

Alejandro Galindo Egea, IMIDA, 12/02/2024



# Antecedentes

# AGROALNEXT



# Antecedentes

# AGROALNEXT

Direct water footprint



Indirect water footprint



# Antecedentes

# AGROALNEXT

Direct water footprint

3%

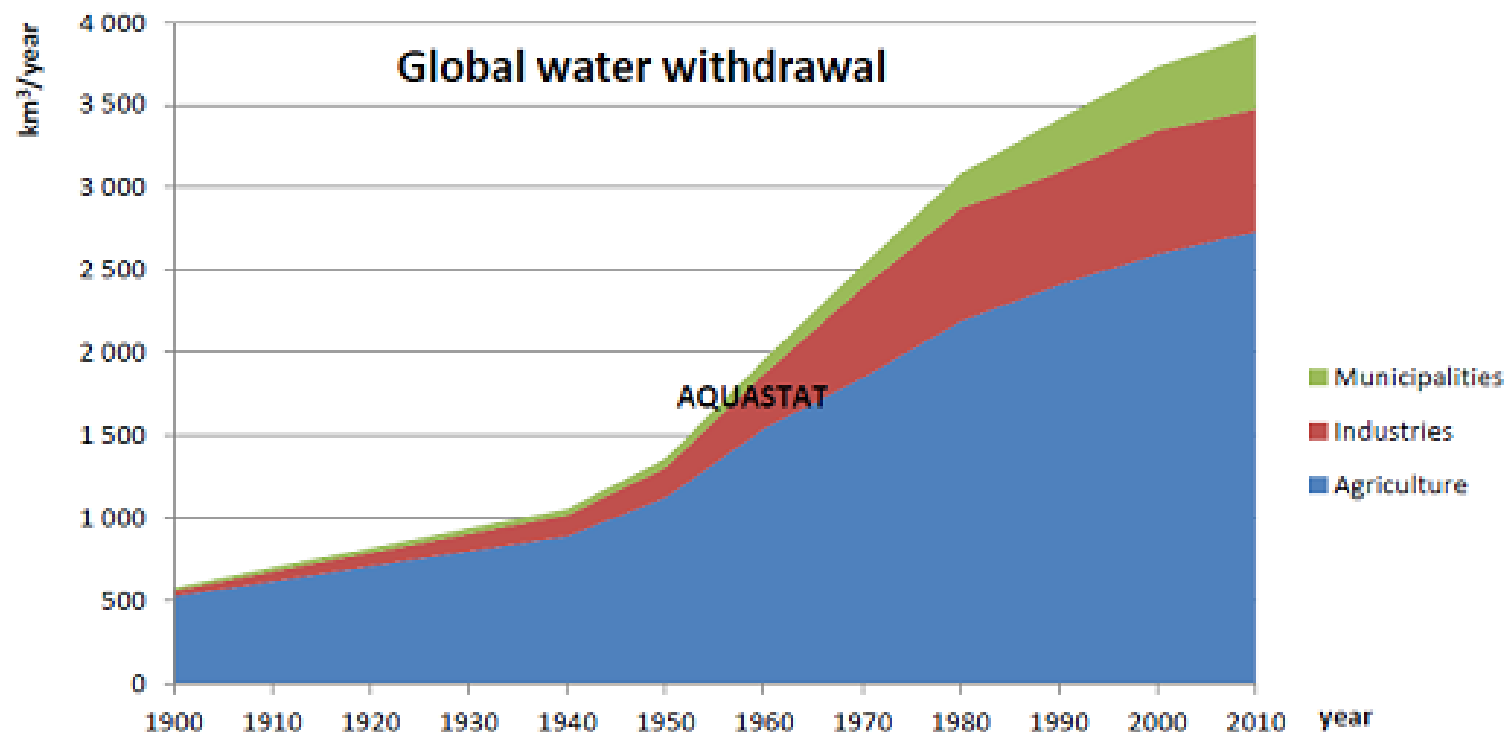


Indirect water footprint

97%



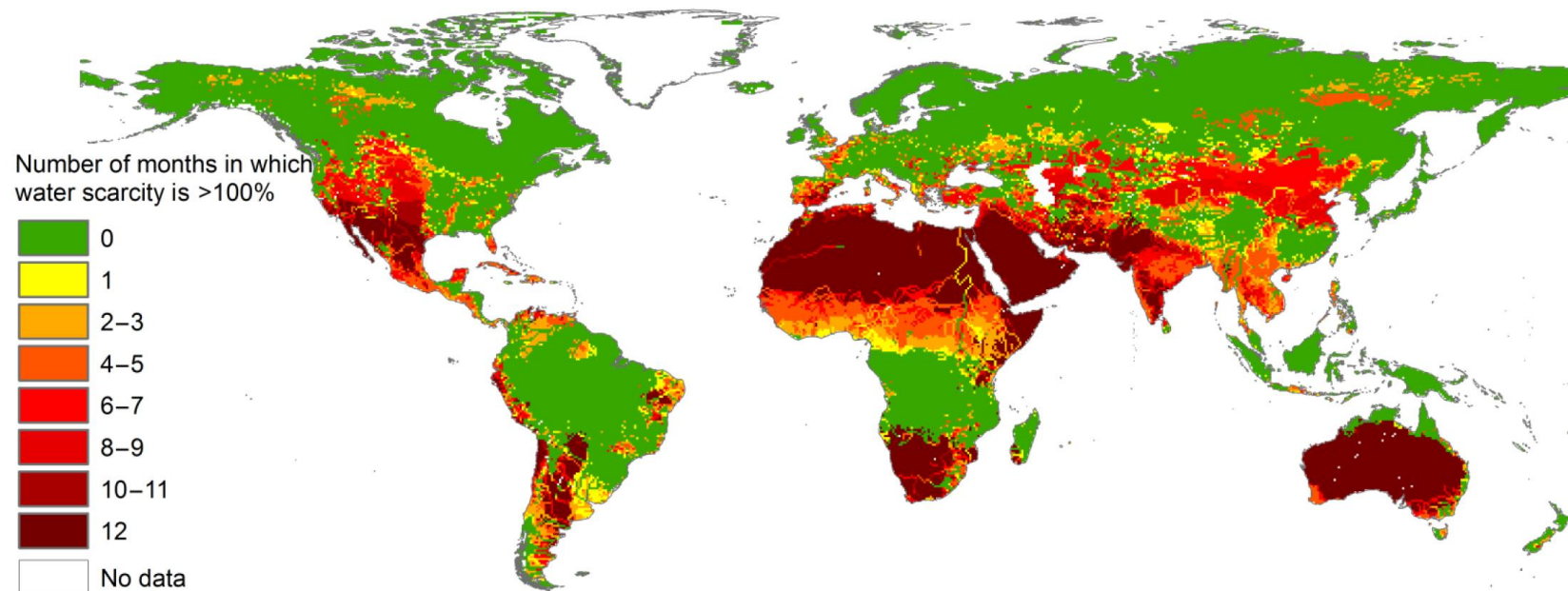
## Demanda hídrica global



Source: FAO. 2016. *AQUASTAT website*. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)



## Distribución global de zonas afectadas por escasez hídrica



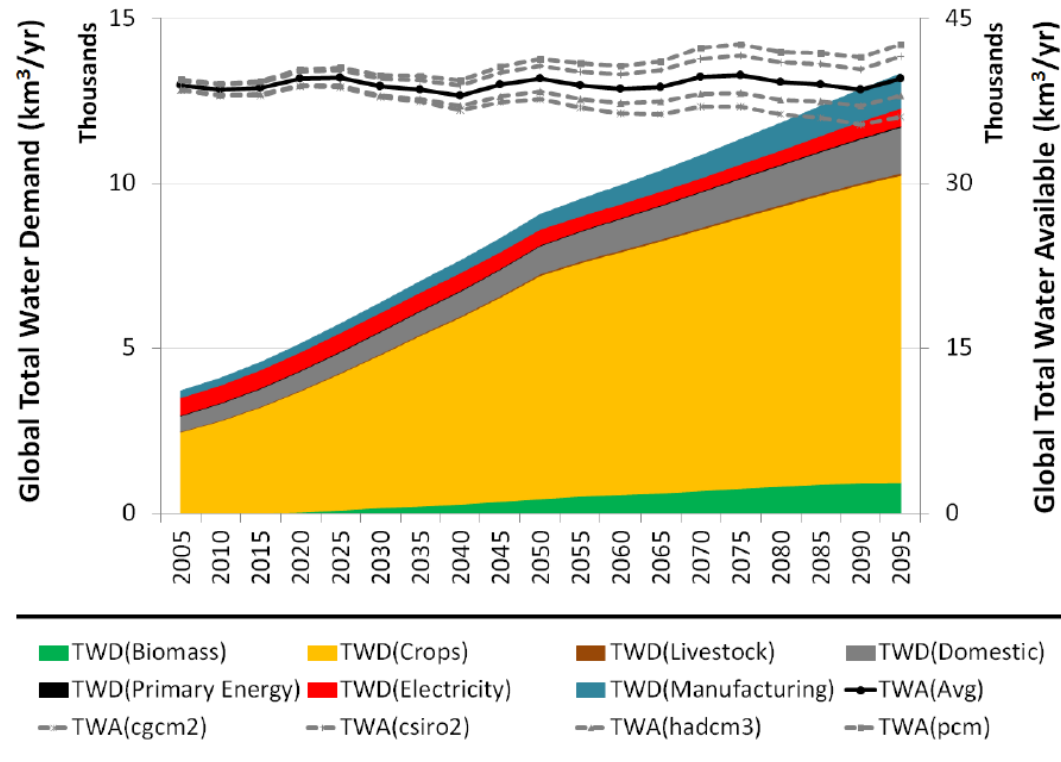
Source: Mekonnen, M.M. & Hoekstra, A. 2016. Four billion people facing severe water scarcity. *Science Advances*. Vol 2 No. 2.

Y...

¿El futuro?

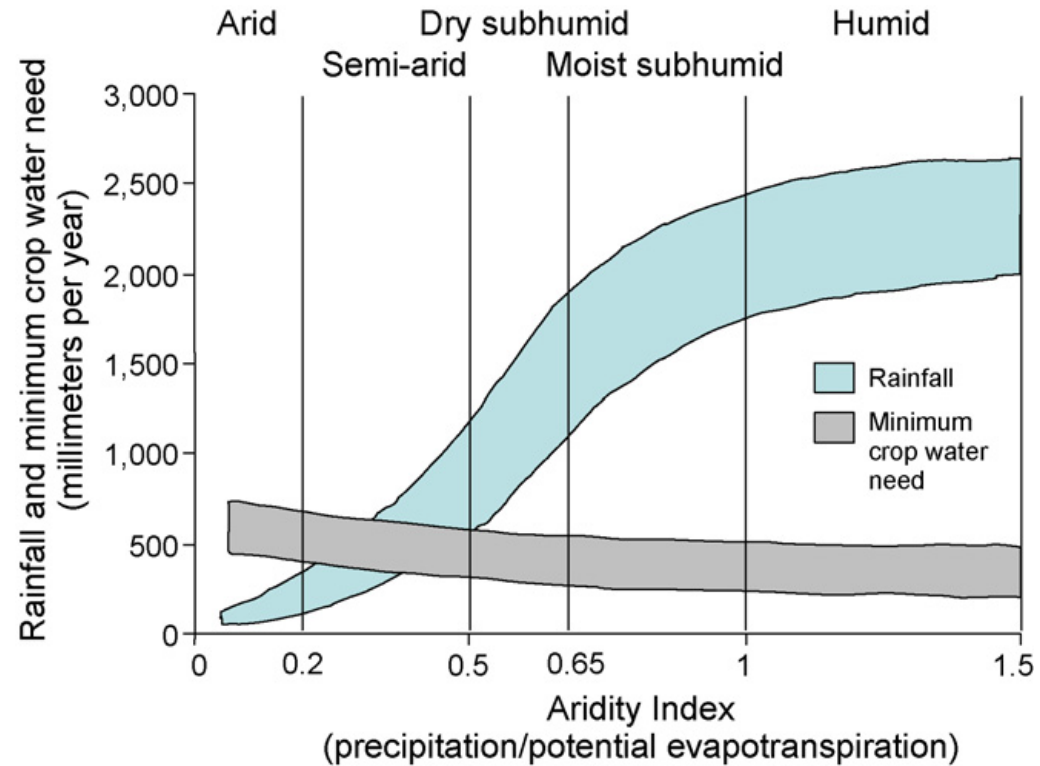


## Global estimates of total water available (TWA) and demand (TWD) over the 21<sup>st</sup> century



Source: Hejazi, M.I., Edmonds, J., Clarke, L., Kyle, P., Davies, E., Chaturvedi, V., Wise, M., Patel, P., Eom, J., Calvin, K. 2013. Integrated assessment of global water scarcity over the 21st century – Part 1: Global water supply and demand under extreme radiative forcing. *Hydrol. Earth Syst. Sci. Discuss.*, 10, 3327–3381

## Range of rainfall variability across hydro-climatic zones from arid to humid agroecosystems



Source: Rockström, J., Karlberg, L., Wani, S.P., Barron, J., Hatibu, N., Oweis, T., Bruggeman, A., Farahani, J., Qiang, Z. 2010. Managing water in rainfed agriculture – The need for a paradigm shift. *Agricultural Water Management*. 97, 543-550.

Y...  
**¿Si tenemos que producir con menos  
agua?**

Y...

¿Si tenemos que producir con menos agua?

Tenemos que:

- Aumentar la eficiencia del uso del agua.

Y...

¿Sí tenemos que producir con menos agua?

Utilizar **indicadores** que den **visibilidad** y **valor añadido** a esa **mejora**

## La Huella Hídrica...

Indicador de apropiación humana del agua dulce



# Antecedentes

## La Huella Hídrica está compuesta por:

-**Huella Hídrica Verde:** se refiere al uso de agua de lluvia en la producción de un bien.



# AGROALNEXT

Fuente: Hoekstra et al., 2011



## Antecedentes

### La Huella Hídrica está compuesta por:

-**Huella Hídrica Verde:** se refiere al uso de agua de lluvia en la producción de un bien.



-**Huella Hídrica Azul:** se refiere al uso de agua dulce de ríos, lagos, embalses o acuíferos subterráneos.



Fuente: Hoekstra et al., 2011

## Antecedentes

### La Huella Hídrica está compuesta por:

-**Huella Hídrica Verde:** se refiere al uso de agua de lluvia en la producción de un bien.



-**Huella Hídrica Azul:** se refiere al uso de agua dulce de ríos, lagos, embalses o acuíferos subterráneos.



-**Huella Hídrica Gris:** se refiere al volumen de agua necesario para asimilar los contaminantes que ingresan a los ríos o aguas subterráneas como resultado de la producción de un bien.



Fuente: Hoekstra et al., 2011

Y...  
**¿Sin lluvia?**

Y...  
¿Sin lluvia?



Huella Hídrica Verde

# Huella Hídrica Azul

## El indicador *HydroSOStenible*...

Indicador para valorar el esfuerzo por usar los recursos hídricos de la forma más eficiente



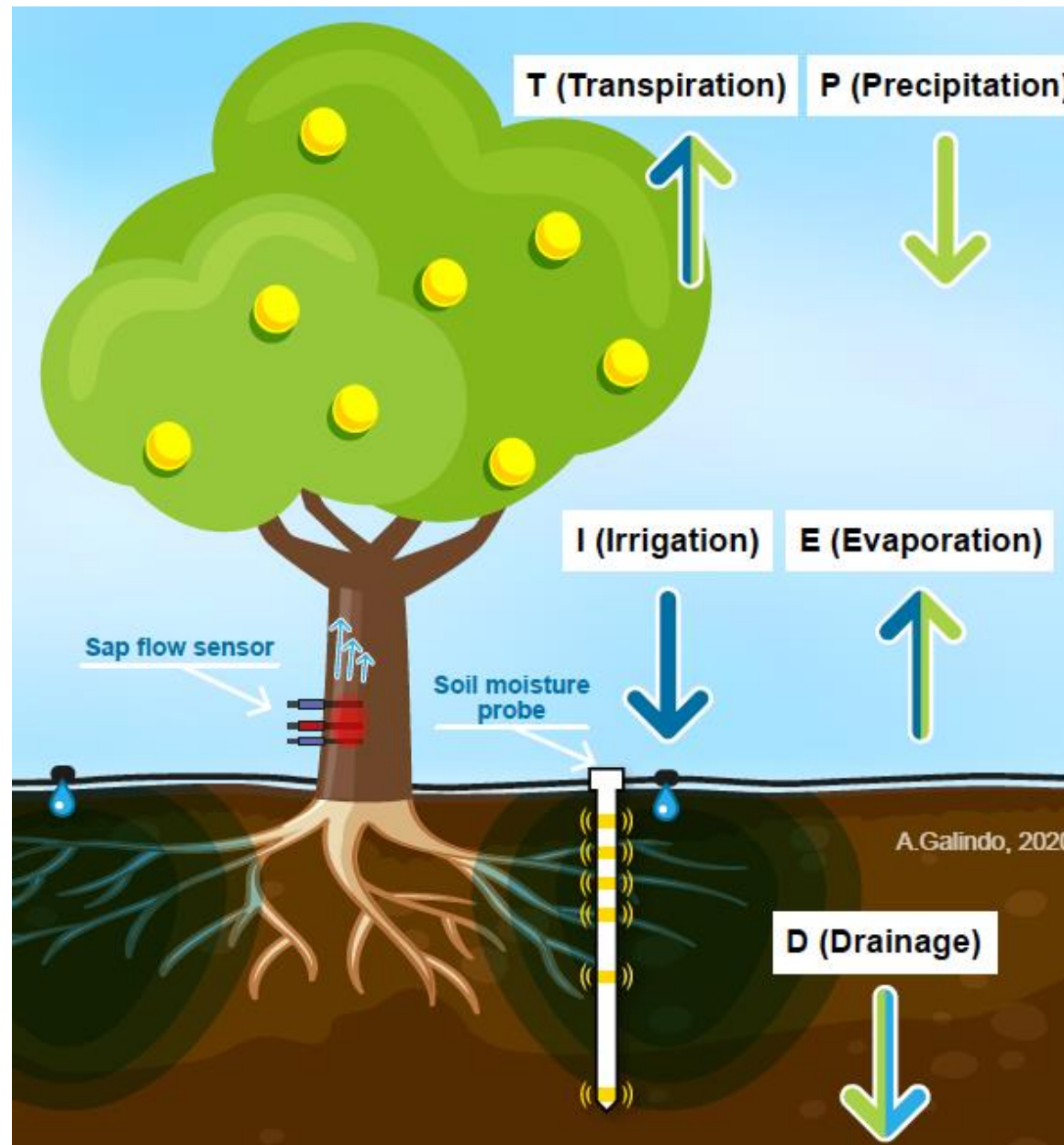
- Establecer metodologías mediante indicadores que:
  - i) Ayuden a reducir la Huella Hídrica de frutales.
  - ii) Pongan en valor el esfuerzo por producir de forma eficiente.

## 1. Cuantificar y optimizar el uso del agua mediante monitorización de suelo y planta



# Plan de trabajo

# AGROALNEXT





# Plan de trabajo

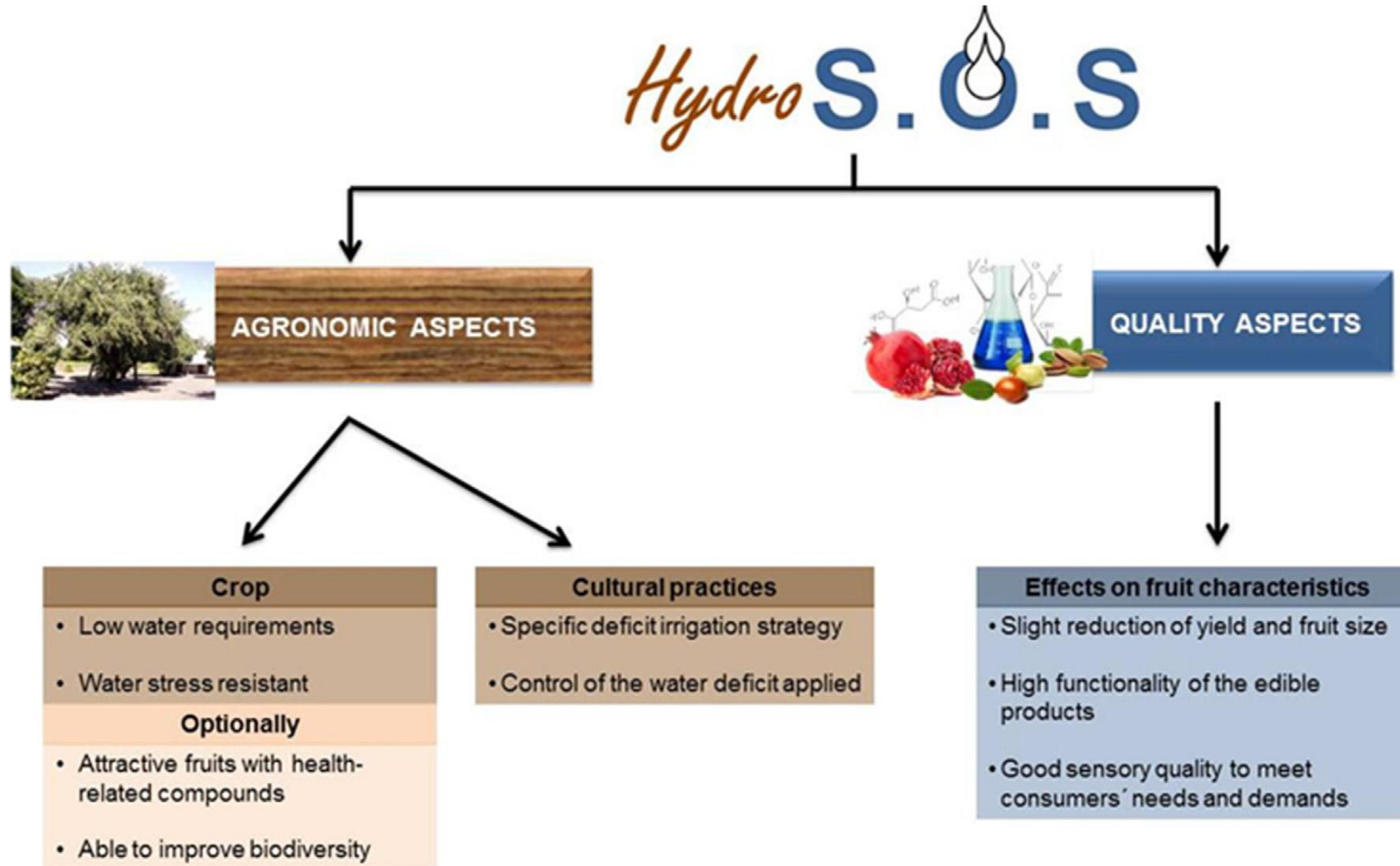
# AGROALNEXT





## 2. Adaptar el indicador *HidroSOStenible* a frutales de hueso





Galindo et al 2018

# Plan de trabajo

# AGROALNEXT

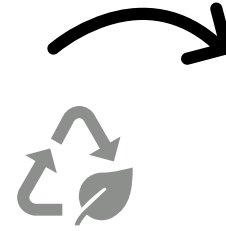
## Hydraulic Indicators

- Irrigation type
- Irrigation frequency
- Distribution uniformity



## Horticultural Indicators

- Water source
- Soil management
- Water quality
- Irrigation productivity

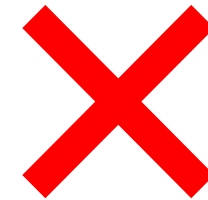
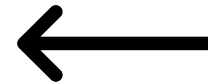


## Irrigation Scheduling Indicators

- Approaches used
- Measurement frequency
- Sampling
- Water stress level



# HYDROSUSTAINABLE



Scientia Horticulturae 257 (2019) 108661



ELSEVIER

Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Scientia Horticulturae

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/scihorti](http://www.elsevier.com/locate/scihorti)



## Evaluation of growers' efforts to improve the sustainability of olive orchards: Development of the hydroSOSustainable index



M. Corell<sup>a,b</sup>, M.J. Martín-Palomo<sup>a,b</sup>, P. Sánchez-Bravo<sup>c</sup>, T. Carrillo<sup>d</sup>, J. Collado<sup>c</sup>,  
F. Hernández-García<sup>c</sup>, I. Girón<sup>e,b</sup>, L. Andreu<sup>a,b</sup>, A. Galindo<sup>a</sup>, Y.E. López-Moreno<sup>a</sup>, A. Centeno<sup>f</sup>,  
D. Pérez-López<sup>f</sup>, A.A. Carbonell-Barrachina<sup>c</sup>, A. Moriana<sup>a,b,\*</sup>

INDICADOR	NIVEL	PUNTUACIÓN
Tipo de riego	Goteo o microaspersión	5
Número emisores	Correcto	10
Frecuencia de riego	1-3 días	5
Uniformidad	>95%	5
	90-95%	2

Tabla 1. Indicadores hidráulicos del índice hidroSOS.



INDICADOR	NIVEL	PUNTUACIÓN
Origen del agua	100% Reutilizada	5
	75-100% Reutilizada	4
	50-75% Reutilizada	3
	25-50% Reutilizada	1
Balsa de riego		3
Manejo del suelo	Cubierta vegetal	5
	No laboreo	2
Chequeo de calidad de agua	SI	1
Eficiencia en el uso del agua	$>6\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$	5
	$3-6\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$	2
	$<3\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$	0
Contadores en varias zonas		1

Tabla 2. Indicadores agronómicos del índice HidroSOS no relacionados con la programación de riegos.

INDICADORES	NIVEL	PUNTUACIÓN
Método para fecharlo	Sí	5
Duración del periodo de estrés	Hasta la última semana Ago/Feb	5
	Hasta segunda semana Ago/Feb	2
	Hasta la última semana Jul/Ene	1
Agua ahorrada en el periodo	>50%	10
	30-50%	7
	30-40%	5
	10-20%	2

Tabla 3. Indicadores agronómicos del índice HidroSOS relacionados con la evaluación del momento de aplicación del estrés hídrico.

INDICADORES	NIVEL	PUNTUACIÓN
Metodología de programación	Medidas en suelo o planta	5
	Modelos de cultivo	2
Frecuencia de medida	Continua	10
	Discreta	8
Muestreo	100% superficie	10
	75-100% superficie	8
	50-75% superficie	4
	25-50% superficie	2
Número de datos	Toda la superficie	10
	10 datos por zona o el 80% de superficie	8
Nivel de estrés hídrico	Potencial hídrico en hoja cubierta al mediodía entre -2 y -3,9MPa	5

Tabla 4. Indicadores agronómicos del índice HidroSOS que evalúan la forma de aplicación del estrés hídrico.

NIVEL	PUNTUACIÓN	COMENTARIOS
A	>85	HIDROSOS
B	65-84,9	Importantes esfuerzos pero aún no es HidroSOS
C	50-64,9	Mal manejo o mantenimiento
D	<50	Parcela derrochadora de agua. Ningún interés en la sostenibilidad de los recursos hídricos

Tabla 5. Niveles del índice HidroSOS.

# Contacto:

Nombre: Alejandro Galindo Egea

Correo electrónico: alejandro.galindo@carm.es

Teléfono: 968366764

# AGROALNEXT



# GRACIAS.

Este estudio forma parte del Programa AGROALNEXT que ha sido financiado por MCIN con fondos NextGenerationEU (PRTR-C17.I1) y por la Fundación Séneca con fondos de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (CARM).

This study formed part of the AGROALNEXT programme and was supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.I1) and by Fundación Séneca with funding from Comunidad Autónoma Región de Murcia (CARM).



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

