



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

Experiencia práctica de aplicación de la Huella Hídrica a productos agroalimentarios: Fresa y aceite

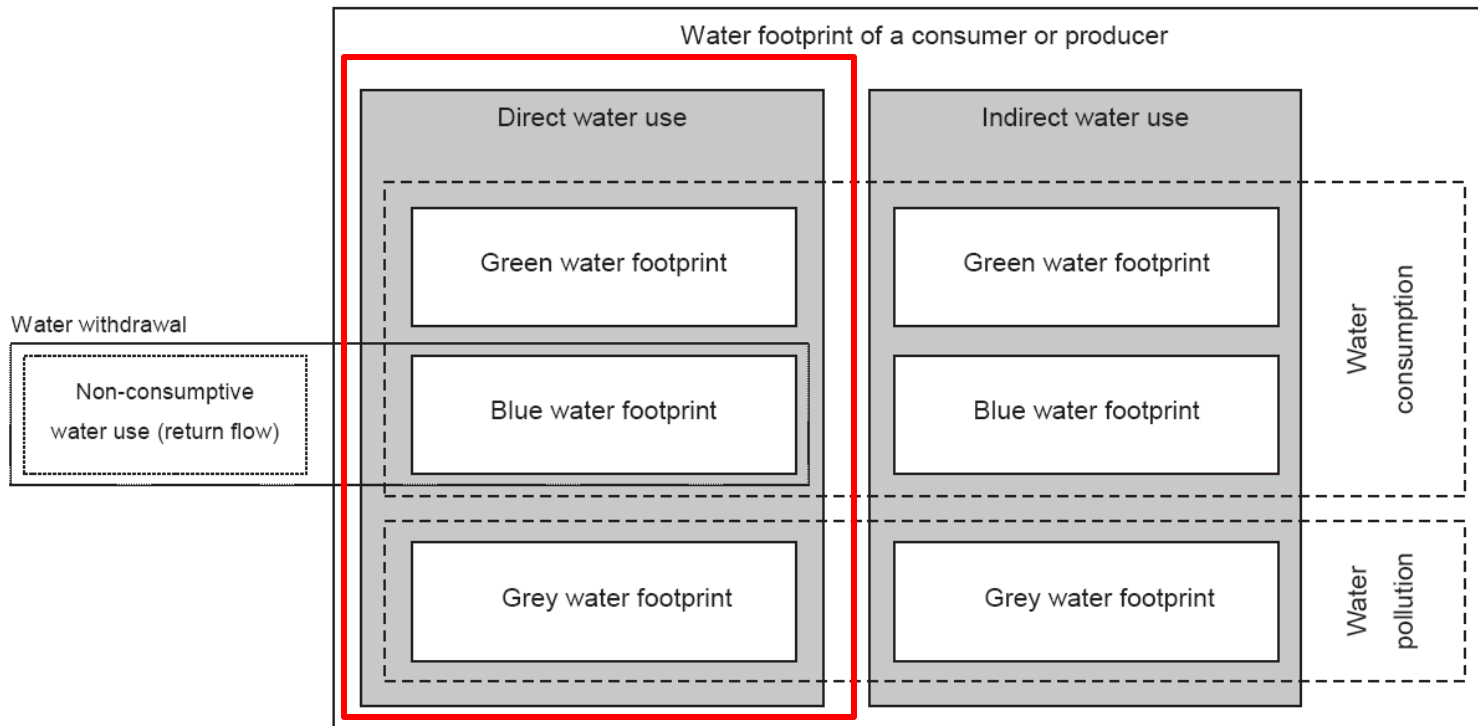
Emilio Camacho Poyato
Catedrático de Ingeniería Hidráulica
Universidad de Córdoba
Córdoba 15 de noviembre de 2012

¿Por qué se usa la huella hídrica?

1. Porque nos cuantifica el **volumen de agua** requerido para la **producción** y, en su caso, el volumen de agua necesario en las diferentes etapas de la **cadena de producción**
2. Porque incluye una dimensión **espacio-temporal**, pues informa cuando y donde se utilizó el agua
3. Nos ayuda a determinar la **productividad** en el uso del agua (huella hídrica extendida)
4. Es por tanto un buen **indicador de sostenibilidad**

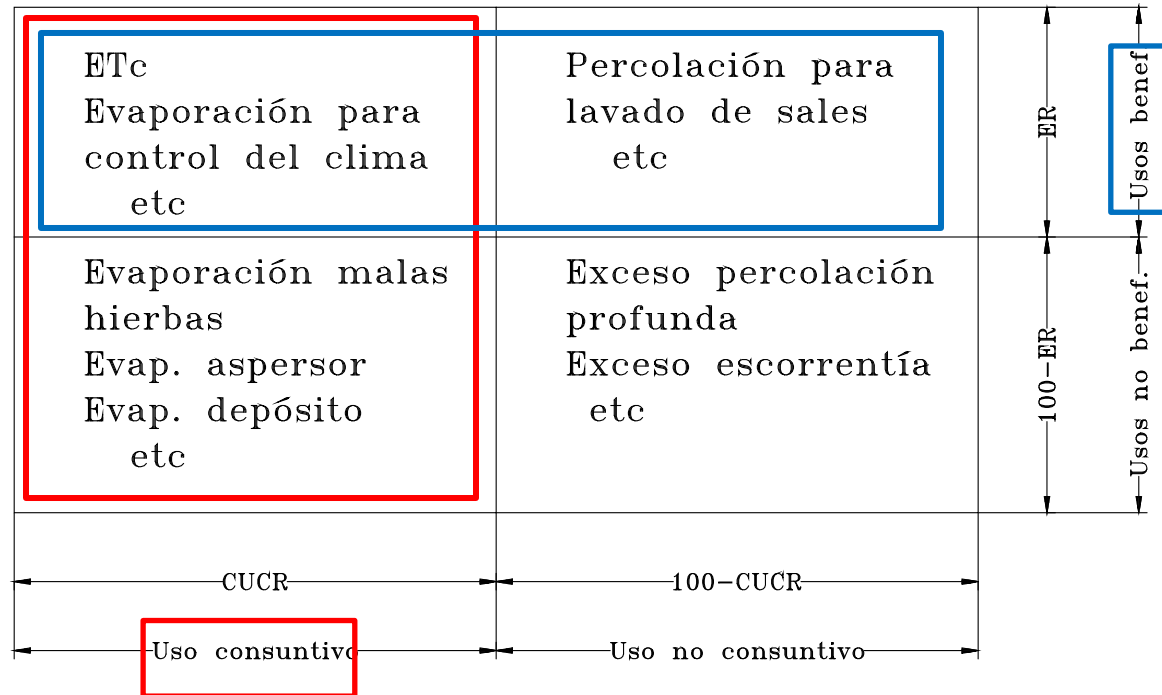
Conviene aclarar varios aspectos

1°. Derivados del concepto



Fuente: Hoekstra *et al.* (2011)

Técnicamente en riego el uso consuntivo es:



Adaptado de Burt *et al.* (1997)

2°. Derivados de la escala espacio-temporal

	Spatial explication	Temporal explication	Source of required data on water use	Typical use of the accounts
Level A	Global average	Annual	Available literature and databases on typical water consumption and pollution by product or process	Awareness raising; rough identification of components contributing most to the overall water footprint; development of global projections of water consumption
Level B	National, regional or catchment specific	Annual or monthly	As above, but use of nationally, regionally or catchment specific data	Rough identification of spatial spreading and variability; knowledge base for hotspot identification and water allocation decisions
Level C	Locally, site and field specific	Monthly or daily	Empirical data or (if not directly measurable) best estimates on water consumption and pollution, specified by location and over the year	Knowledge base for carrying out a water footprint sustainability assessment; formulation of a strategy to reduce water footprints and associated local impacts

3°. Derivados del cálculo

$$ET_c = ET_o \cdot K_c$$

$$H_n = ET_c - P_e$$

Agua azul

No considera el rendimiento del riego

$$H_b = H_n / R_a$$

Agua azul real



Intervalo de rendimientos del riego (%) (Adaptado de Keller *et al.*, 1981)

Método de riego	Media estacional	Periodo punta
Superficie		
Surcos	55-77	77-80
Canteros de escurrimiento	63-84	77-87
Canteros de inundación	77-84	80-87
Aspersión		
Móvil	70-80	70-80
Fijo	70-87	70-87
Cañón	67-75	55-70
Pivote	80-87	80-87
Avance lateral	84-90	84-90
Localizado		
Goteo superficial	74-93	74-93
Goteo enterrado	80-95	80-95

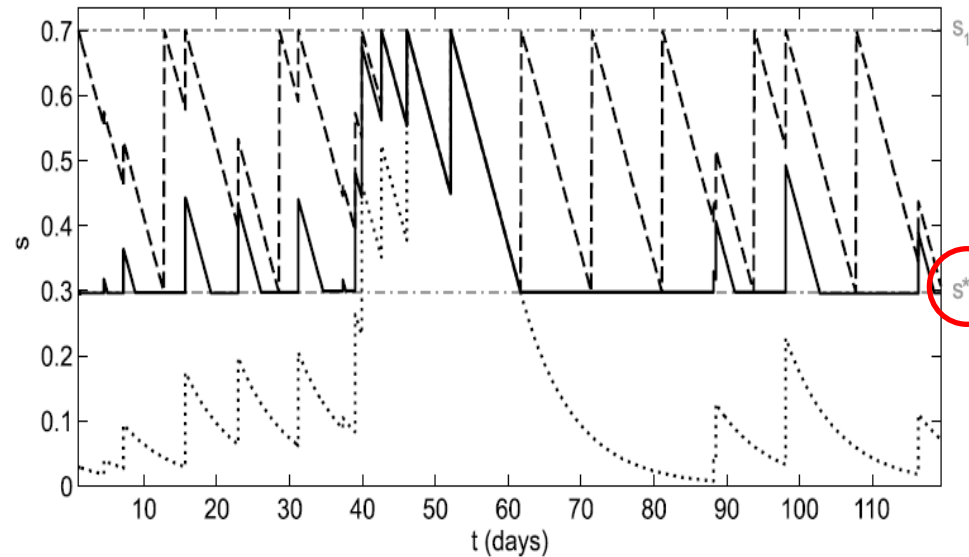
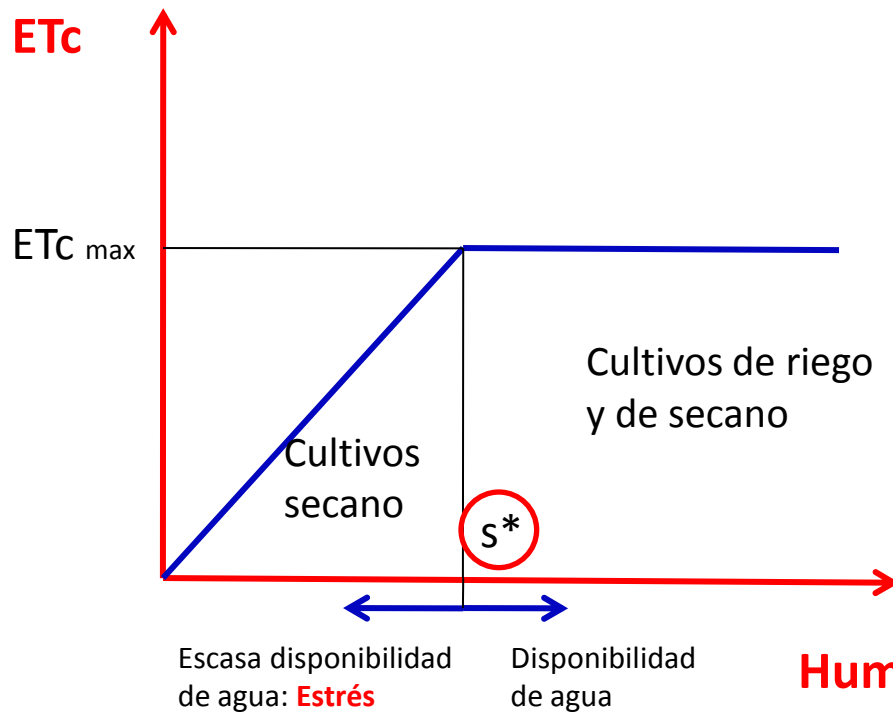


Agua verde



Min (ET_c , P_e)

La ET_c varía en función de la disponibilidad de agua en el suelo



No riego
Riego localizado ———
Riego tradicional - - - -

Unidades habituales para expresar la huella hídrica

- Altura de agua (mm) = $10 \cdot \text{Volumen agua} / \text{Superficie (m}^3/\text{ha)}$, esto se llama **Dotación**
- Volumen de agua/Producción (m^3/kg), esto se llama **Productividad física**
- Ingresos/Volumen de agua ($\text{€}/\text{m}^3$), esto se llama **Productividad económica**

Como surge nuestro proyecto y por qué usamos el concepto de huella hídrica

Campaña en Suiza contra la fresa española

Los grupos de protesta critican las "insostenibles" condiciones laborales en Huelva, el uso de pesticidas y el "desperdicio" de agua

EFE - Ginebra - 13/04/2010

Vota ☆☆☆☆☆ | Resultado ★★★★★ 254 votos

Comentarios - 165



Twitter 0

Recomendar 126

Varios partidos y organizaciones, entre ellos la Plataforma por una Agricultura Socialmente Duradera, denunciaron el martes en Suiza la importación de fruta fuera de temporada, entre ella la fresa española. Los convocantes, reunidos bajo el lema "no es la temporada de la fresa", han organizado acciones delante de supermercados y grandes superficies en ciudades como Ginebra, Lausana o Delemont, para denunciar la importación de esta fruta fuera de temporada, que [se vende a precios muy bajos](#) pero que "esconde otros **costes sociales y ecológicos**" según explicó Philippe Sauvain, de la plataforma.

Sauvain criticó las condiciones "insostenibles" de los [trabajadores de la recogida de fresa en Huelva](#), así como el **despilfarro de agua** y el empleo de pesticidas, e hizo un llamamiento a que se consuman "frutas y verduras de temporada, producidas

La noticia en otros webs

- webs en español
- en otros idiomas





**España: primer exportador de fresa de Europa
95% de dicha producción se realiza en Huelva,
en las cercanías del Parque Nacional de Doñana**



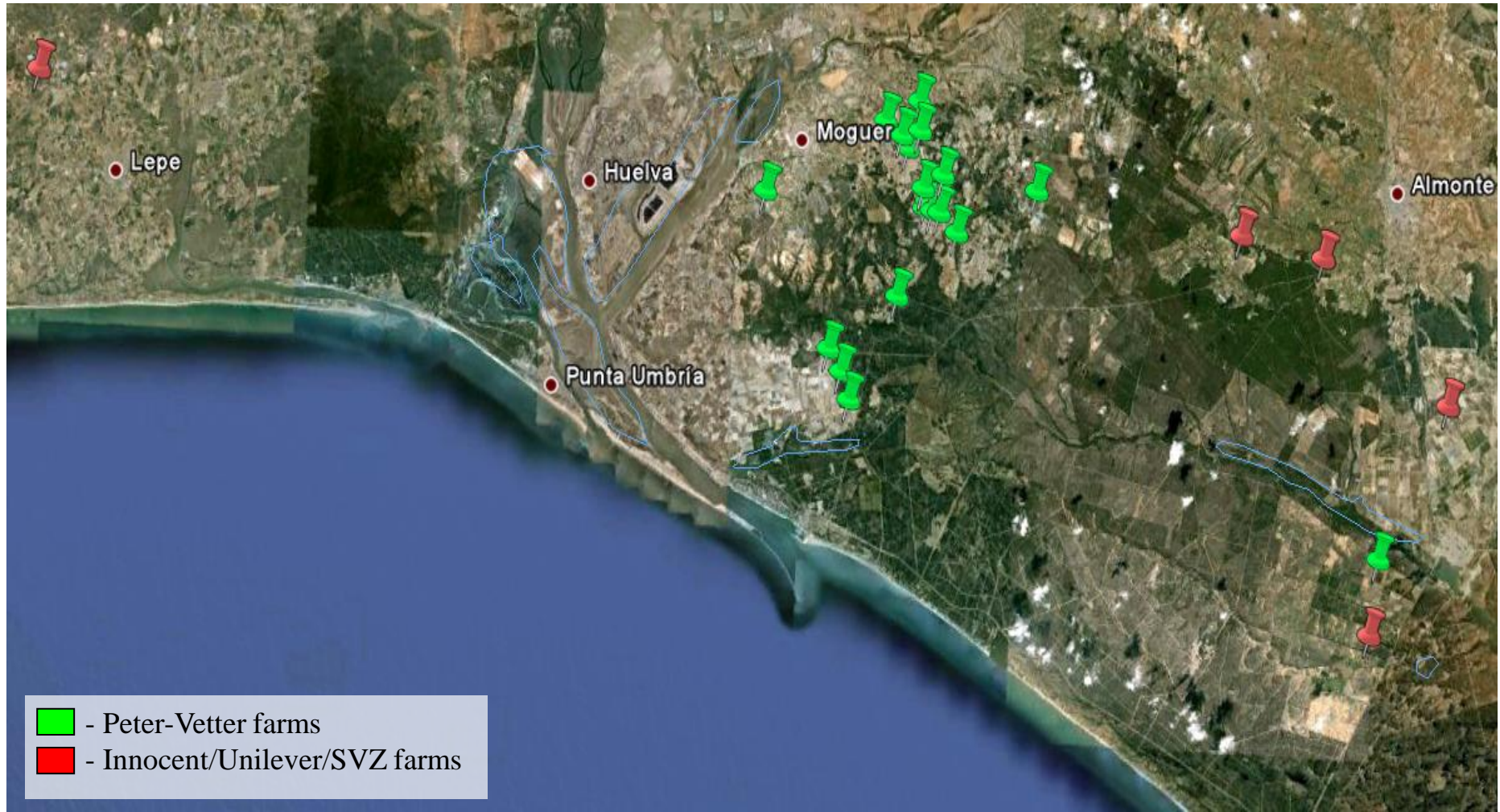
¿En qué consiste el estudio llevado a cabo?

1. Conocer a escala de finca la "demanda real" de agua de riego en el cultivo de fresa.
2. "Estimar" las **necesidades teóricas** de agua de riego para la fresa.
3. Evaluar el manejo del agua de riego en cada finca.
4. Identificar las **buenas prácticas** de riego.
5. Labor de **difusión** de los resultados y **concienciación** entre los agricultores.

¿Quién financia este proyecto?

1. Peter Vetter, Langaard (Alemania).
2. SVZ, Innocent Drinks, Unilever (Holanda, Inglaterra)

Mapa de situación de las 22 fincas participantes en el proyecto



Dimensión del estudio

Superficie de fresa monitorizada en el proyecto: 550 ha

SUPERFICIE TOTAL DE FRESA 6385 ha

Superficie de fresa monitorizada en % ~9%

Caracterización de fincas

Proceso exhaustivo de caracterización de cada finca, teniendo en cuenta suelos, variedades, orígenes del agua, infraestructuras de riego, sectores de riego, prácticas de manejo del cultivo.

Protocolo sistemático de recogida de datos adecuado a las características de cada finca

Problemática de la **sistematización** de la recogida de datos

Diversidad entre fincas
(origen del agua, manejo del agua y del cultivo, tiempos de riego, etc...)

No hay costumbre de medir la cantidad de agua (volumen o caudal) que se aplica durante toda la campaña.

Caracterización de fincas

La cantidad de agua aplicada al cultivo se ha estimado a partir de los registros de tiempos de riego/fertirriego y las características hidráulicas de los dispositivos de riego (cintas, aspersores y cañones) que operan durante la campaña



Amplia gama de cintas de riego (3.8 a 6.9 l/h x m)

Indicador de adecuación del riego

Suministro relativo de riego, RIS

$$\text{RIS} = \frac{\text{Agua total aplicada desde plantación (registros de riego) (mm)}}{\text{Necesidades de teóricas netas de riego (mm)}}$$

RIS > 1.3 Riego en exceso

1 < RIS < 1.2 Riego adecuado

RIS < 1 Riego deficitario

Indicador del uso del agua:

Agua aplicada a la fresa, AAF

$$AAF \text{ (m}^3\text{/ha)} = \sum \text{registros riego (m}^3\text{)} / \text{superficie (ha)}$$

Indicador de la eficiencia hídrica del cultivo:

Huella hídrica de la fresa, HHF

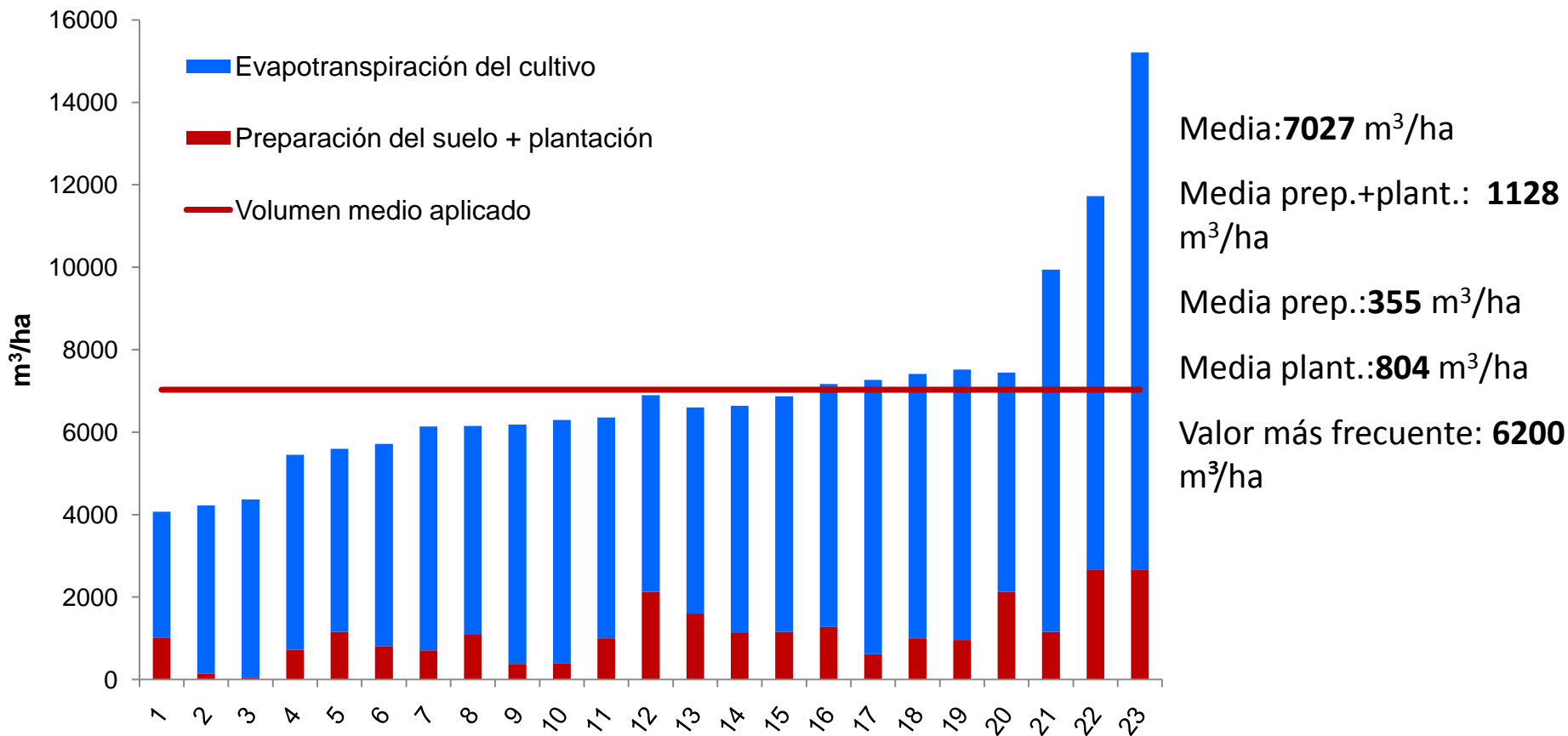
$$HHF \text{ (m}^3\text{/kg)} = AAF \text{ (m}^3\text{/ha)} / \text{Producción (kg/ha)}$$

Indicador del uso de agua en función del manejo del cultivo:

Agua aplicada por planta, AAP

$$AAP \text{ (m}^3\text{/planta)} = AAF \text{ (m}^3\text{/ha)} / \text{densidad plant. (plantas/ha)}$$

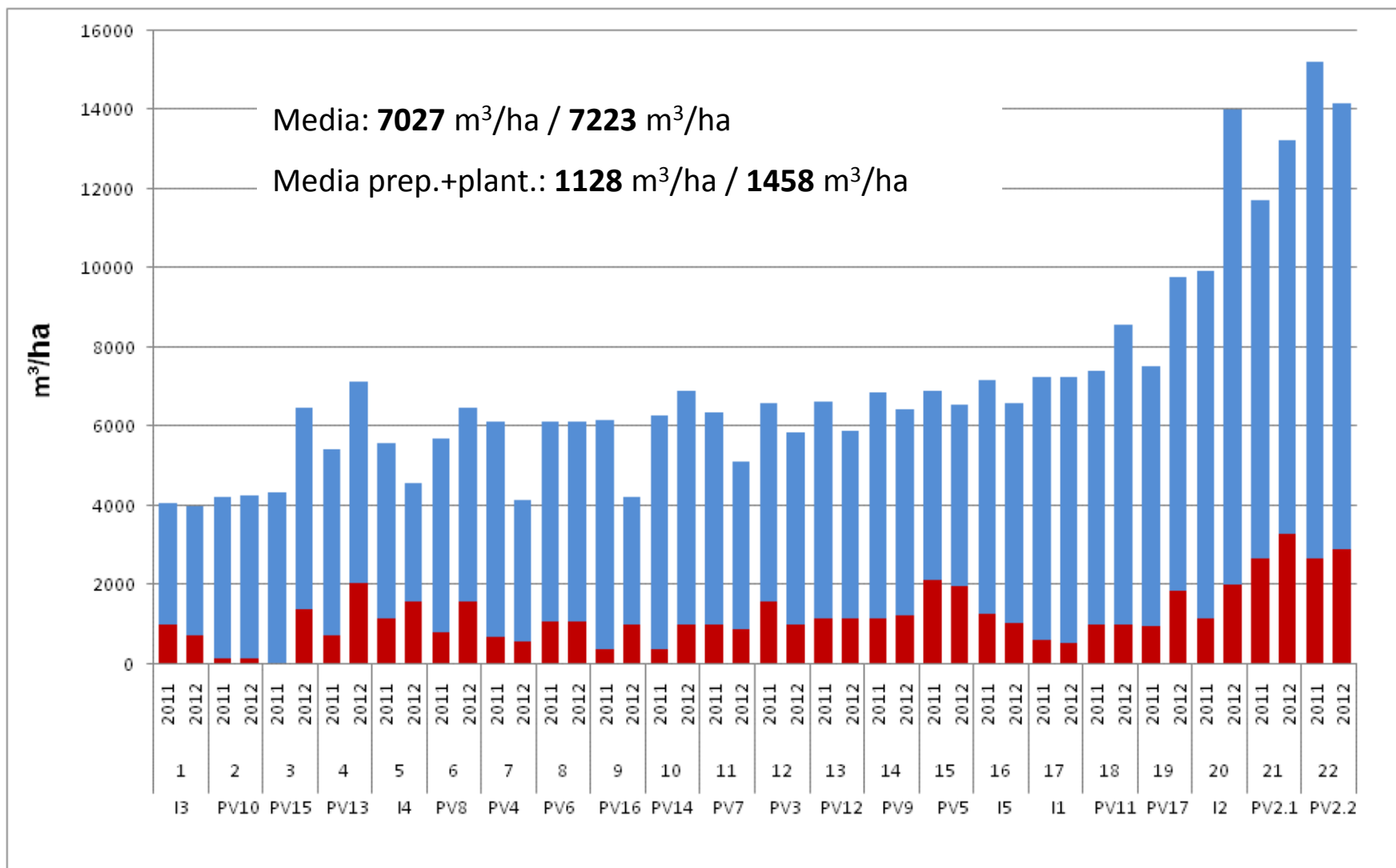
Estimación de las cantidades de agua aplicadas



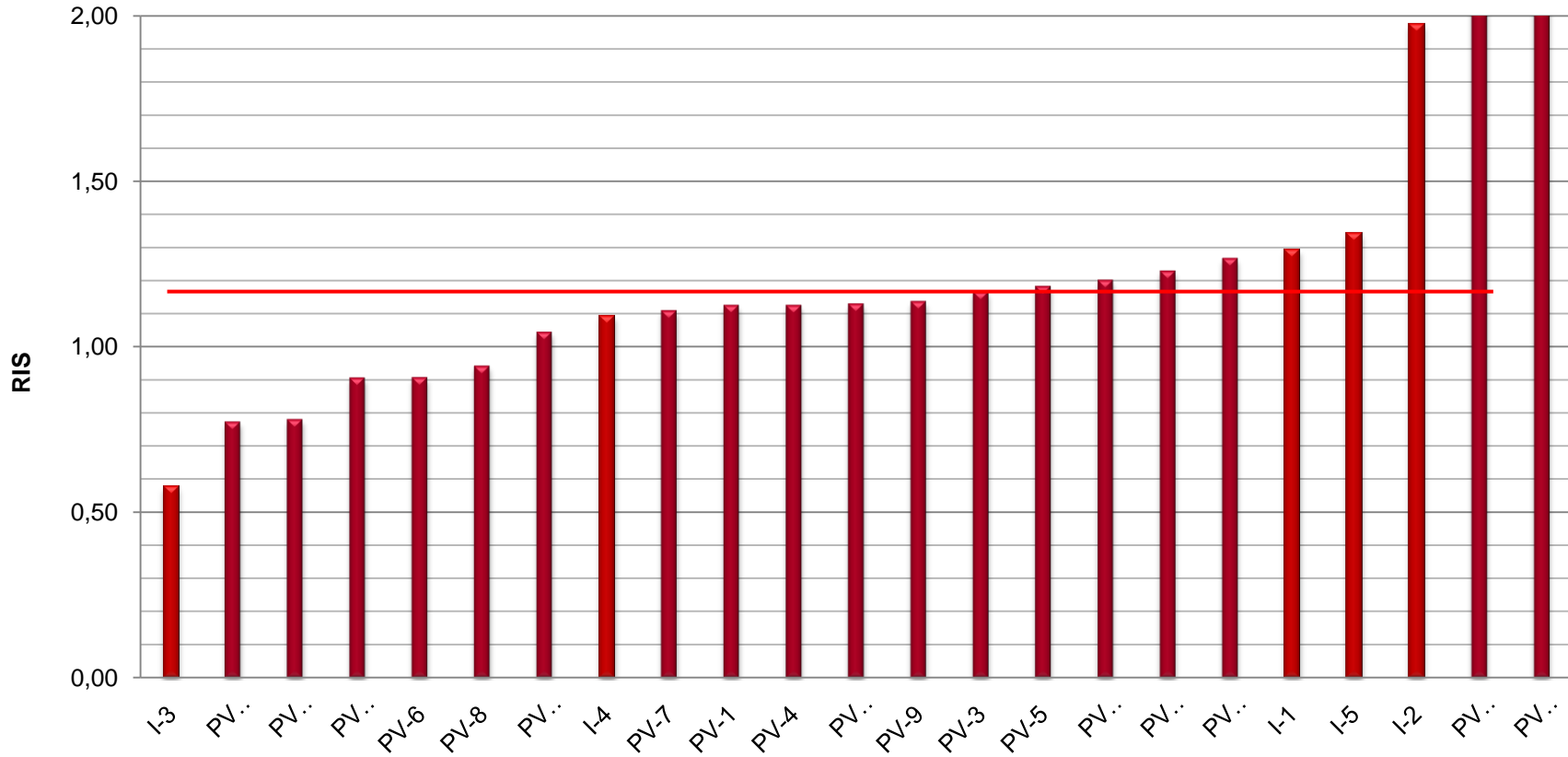
Volúmenes totales consumidos en la campaña



Volúmenes parciales y totales aplicados en las dos campañas



Indicadores de gestión del riego



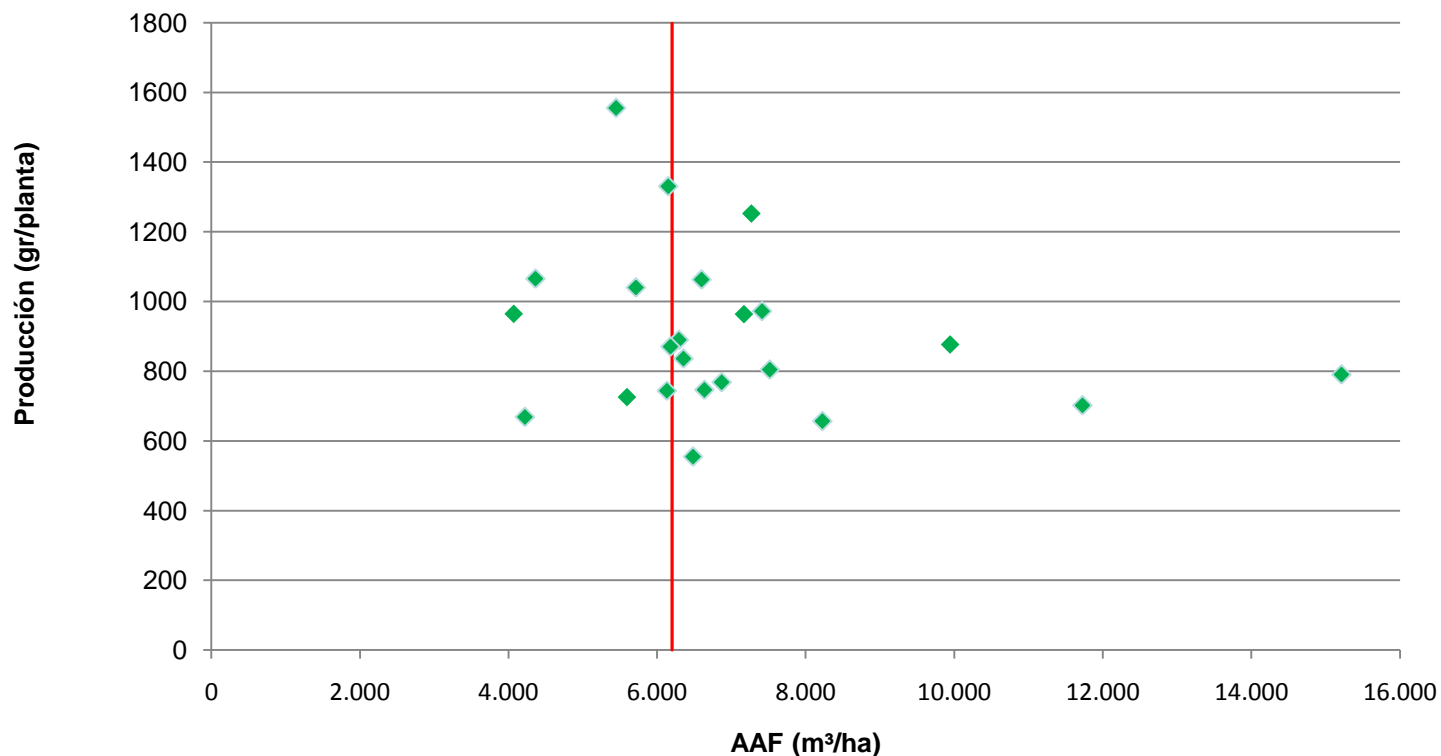
Valores de RIS para cada finca.

Indicadores de gestión por finca. Análisis estadístico

Estadístico	RIS	AAF (m ³ /ha)	HHF (m ³ /kg)	AAP (m ³ /planta)	Producción (g/planta)
Media	1.24	7027	0.11	0.09	906.3
Desviación típica	0.52	2462	0.06	0.04	235.4
Máximo	3.04	15214	0.28	0.22	1555.7
Mínimo	0.58	4071	0.06	0.05	554.9
Mediana	1.13	6486	0.10	0.08	870.7
Moda	1.10	6200	0.09	0.09	964

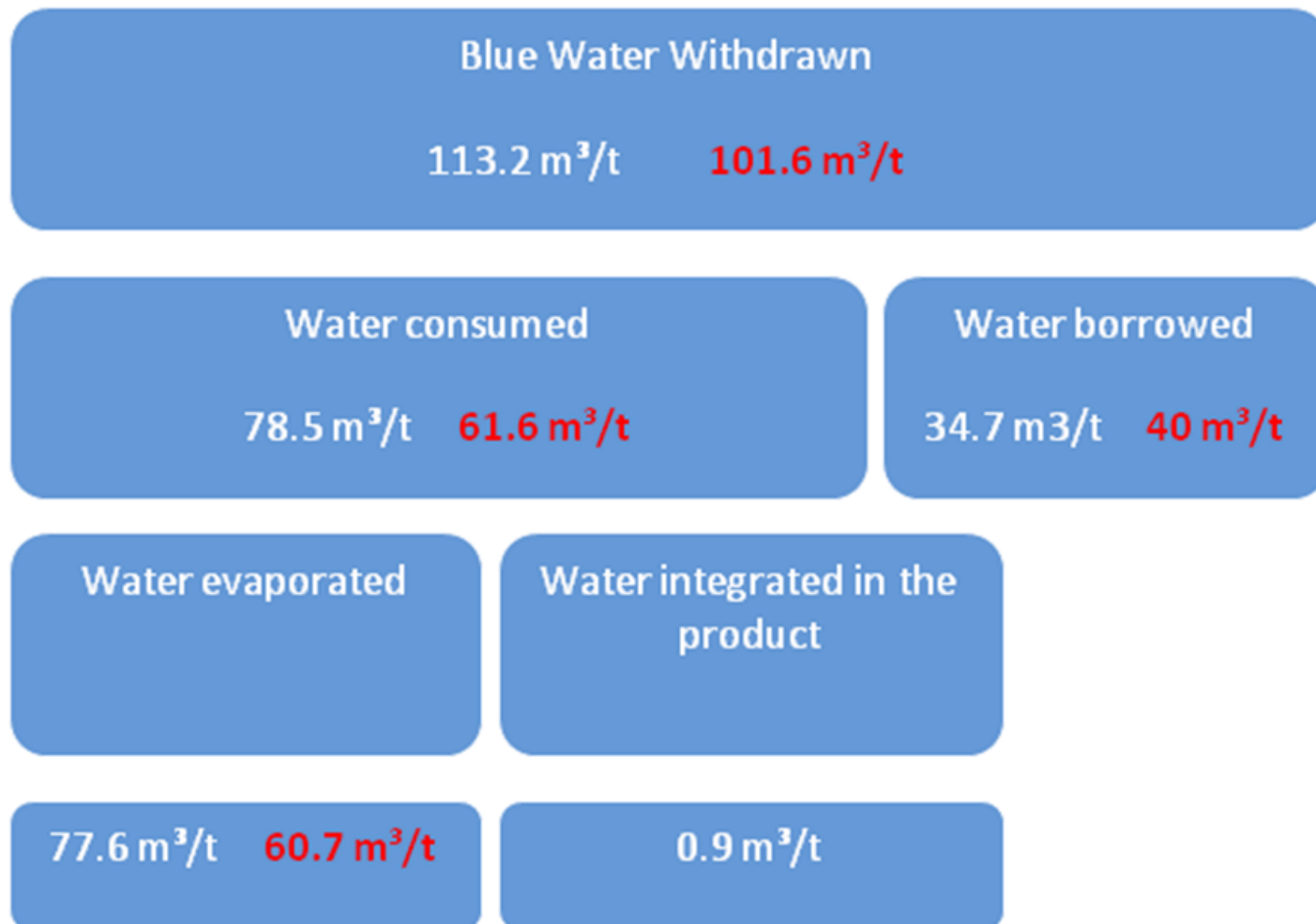
Análisis estadístico de los Indicadores de gestión para la muestra completa (22 fincas)

Indicadores de gestión del riego



Relación del indicador AAF con la producción para el conjunto de fincas.

Diagrama de la huella hídrica de agua azul de la producción de fresa



Conclusiones generales

- Dependiendo de la escala de trabajo la precisión en la toma de datos es importante
- Es necesario usar varias expresiones de la Huella Hídrica
- Además es adecuado usar otros indicadores
- El uso de la Huella Hídrica como indicador ambiental de sostenibilidad ayudar a mejorar el uso del recurso agua

Conclusiones específicas

- El valor más frecuente de AAF es 6200 (m³ /ha).
- La mayoría de las fincas presentan valores apropiados de RIS cercanos a 1-1,2, que identifican un riego apropiado.
- Se ha detectado tres fincas con valores extremos en el indicador RIS (más de 1.5).
- Las máxima producciones se han logrado con valores de RIS cercanos a uno, e incluso por debajo. Las fincas con mayores valores de RIS no presentan mayores rendimientos.

XL Semanal

A FONDO

China: Terror en las mesas europeas

04/11/2012 [Carlos Manuel Sánchez](#)

China vende alimentos básicos, y Europa compra: fresas, ajos, carne... Y a mansalva. Pero no todo es trigo limpio.

12 Comentarios



Twittear

65

Recomendar

590

9

Share

En lo que va de año se han registrado más de 260 notificaciones relacionadas con productos chinos. Las asociaciones de consumidores europeas aseguran que esto no ha hecho más que empezar. Lo extremadamente barato... puede salirnos muy muy caro.

Fideos con filamentos de alambre, residuos de pintura en caviar, una golosina que causó quemaduras en una niña valenciana e incluso... Contaminación radiactiva ionizante ¡en un cargamento de tofu!

Y por si fuera poco: 11.000 niños intoxicados en Alemania. Este nuevo incidente ha colmado la paciencia de los europeos. **La alerta alimentaria afectó a 65 millones de niños alemanes,** en cuyos comedores se ofrecieron 44 toneladas de fresas congeladas procedentes de China y contaminadas por un virus. El suceso no pasó de vómitos y diarreas. Pero los consumidores piden a las autoridades europeas más control para los productos que exporta el gigante asiático.



Gracias por su atención

Equipo de trabajo:

J. García, J.A. Rodríguez, P. Montesinos, E. Camacho

Universidad de Córdoba

Campus de Rabanales. Ed. Da Vinci

14071 Córdoba- Tlf. 957 218513