

INFORME ANUAL DE RESULTADOS

Fertirrigación controlada mediante el uso de lisímetros al aire libre para una agricultura sostenible de precisión, según las directrices de la Ley 3/2020 de recuperación y protección del Mar Menor.

AÑO: 2023

CÓDIGO PROYECTO: 23CTP1_4

Área:	AGRICULTURA
Ubicación:	CIFEA Torre-Pacheco (Murcia)
Coordinación:	José Méndez García, CIFEA Torre Pacheco
Autores:	Pedro Antonio Martínez, Fulgencio Sánchez Solana, CIFEA Torre Pacheco
Duración:	Enero - diciembre 2023
Financiación:	Programa de Desarrollo Rural de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia 2014-2020



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural

“Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales”

Contenido

1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS.	3
2. MATERIAL Y MÉTODOS.	3
2.1. Cultivo y características generales.	3
2.2. Ubicación del proyecto y superficie.	4
2.3. Agua utilizada.	4
2.4. Inversiones realizadas anualidad 2023.	5
2.5. Cultivos realizados.....	5
3. ACTUACIONES, RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	9
4. CONCLUSIONES.	11
5. REPORTAJE FOTOGRAFICO.....	16

1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS.

En 2021 se establecieron en el CIFE de Torre-Pacheco unas parcelas demostrativas con lisímetros al aire libre y drenaje de lixiviados hacia colectores, dónde se puede comprobar y evaluar el percolado y los nitratos lixiviados en diferentes condiciones de cultivo y de abonado, respetando las limitaciones establecidas en la ley 3/2020 y el Código de Buenas Prácticas Agrarias.

Con esta compleja infraestructura que vierte a un foso de 10 x 3 x 2,5 m, se pueden abordar ensayos de abonado con diferentes tipos de abono o diferentes dosis, así como controles del riego para evaluar los lixiviados, cuya cantidad de nitratos habrá que analizar en laboratorio.

El objeto del presente proyecto es poder mostrar a los agricultores y técnicos del sector agrícola, la incidencia que tiene para el medio ambiente la mala planificación de la fertirrigación en cultivos de producción intensiva, debido al exceso de riego con abono que escapa de la zona radicular y llega a capas más profundas contaminando las aguas subterráneas del acuífero cuaternario que con afección directa al Mar Menor.

Durante el año 2022 no se pudo ejecutar la obra de la caseta de riegos para cabezal, por diversas complicaciones técnicas, no habiendo sido posible tampoco su ejecución en la anualidad 2023.

2. MATERIAL Y MÉTODOS.

2.1. Cultivos y características generales.

En esta tercera anualidad se han realizado un primer cultivo de habas, seguido de un segundo cultivo de melón. Se ha realizado un mismo abonado y se ha dividido la zona de cultivo en dos sectores de riego, uno con más dotación de agua que el otro, a los efectos de comprobar su incidencia en la producción y en los lixiviados.

Se han colocado distintos dispositivos de control del riego (sondas de humedad volumétrica) y además se ha instalado un mini-lisímetro monitorizado que permita evaluar su eficacia al comparar con los lisímetros de drenaje, de manera que los tres dispositivos (sondas de humedad, mini-lisímetro de diseño en el propio CIFE y lisímetros de drenaje) puedan compararse y validarse para un posible empleo de los agricultores.

2.2. Ubicación del proyecto y superficie.

El proyecto está ubicado en el CIFE de Torre-Pacheco, según ortofoto adjunta.

La superficie total de la instalación es de 1.500 m^2 , con una disposición como se observa en la ortofoto en rectángulo de 50×30 , en la que se incluyen lisímetros y foso con depósitos de recogida. Por el exterior quedan espacios que serán para el paso de la maquinaria y personas para la visita a la instalación. La superficie útil de cultivo de los lisímetros es de 960 m^2 , ya que se diseñan 10 unidades de $12 \times 8 \text{ m}^2$, ocupando cada lisímetro 96 m^2 .

El marco de plantación es el empleado habitual en las hortícolas del Campo de Cartagena.



Foto nº 1. Ortofoto con ubicación de la parcela de cultivo con lisímetro.

2.3. Agua utilizada.

El agua de riego empleada en ambos cultivos (habas y melón) procede de la suministrada por la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena, que es una mezcla de aguas del Trasvase Tajo Segura, más una pequeña parte de aguas depuradas. A una muestra de esta agua se le realizó un ensayo en laboratorio, donde los resultados fueron los siguientes:

Determinaciones (Parameters)	Resultado (Result)	Incertidumbre (Uncertainty)	Equivalencias (Equivalency)		LC (LQ)
	mg/l	(mg/l)	meq/l	mmol/l	
Sodio (Na)	122	± 12	5.30	5.30	5.0 (mg/l)
Potasio (K)	6.18	± 0.53	0.158	0.158	1.0 (mg/l)
Calcio (Ca)	52.9	± 4.5	2.65	1.32	5.0 (mg/l)
Magnesio (Mg)	28.7	± 2.4	2.36	1.18	5.0 (mg/l)
Boro (B)	0.501	± 0.044	0.0463	0.0463	0.05 (mg/l)
*Cloruros (Cl-)	193		5.44	5.44	5.0 (mg/l)
*Sulfatos (SO ₄)	148		3.08	1.54	5.0 (mg/l)
*Carbonatos (CO ₃ 2-)	< 5.0		< 0.167	< 0.0833	5.0 (mg/l)
*Bicarbonatos (HCO ₃ -)	118		1.93	1.93	5.0 (mg/l)
*Nitratos (NO ₃)	6.14		0.0990	0.0990	1.0 (mg/l)
*Nitrógeno Amoniacal (NH ₄)	< 0.10		< 0.00556	< 0.00556	0.1 (mg/l)
Fosfatos (H ₂ PO ₄)	0.548	± 0.049	0.00565	0.00565	0.31 (mg/l)
DETERMINACIONES POTENCIOMÉTRICAS					
Determinaciones (Parameters)	Resultado (Result)	(Unidades) (Units)	Incertidumbre (Uncertainty)		LC (LQ)
pH (a 22.4°C)	8.1		± 0.2		N.D.
Conductividad Eléctrica (a 25°C)	1.11	(mS/cm)	± 0.11		0.15 (mS/cm)
OTRAS DETERMINACIONES					
Determinaciones (Parameters)	Resultado (Result)	(Unidades) (Units)	Incertidumbre (Uncertainty)		LC (LQ)
*Sales Solubles Totales (TDS)	724	(mg/l)			N.D.

INDICES (Indicators)			
Índice (Indicator)	Resultado (Result)	(Unidades) (Units)	Índice (Indicator)
*Sales Solubles	0.67	(g/l)	*SAR Ajustado
*Presión Osmótica	0.40	(atmósferas)	*Índice de Scott
*Punto de congelación	-0.03	(°C)	*Índ. de Saturación de Langelier
*Dureza	25.06	(° Franceses)	*Alcalinidad a eliminar
*pH Corregido (pHc)	7.93		*Alcalinidad P
*Carbonato Sódico Residual (C.S.R.)	-3.08	(meq/l)	*Alcalinidad M
*Relación de Adsorción de Sodio (SAR)	3.35		*Índice de Ryzner

2.4. Inversiones realizadas en anualidad 2023.

No se han ejecutado las inversiones previstas en el presente proyecto, según la memoria inicial (caseta, cabezal, tasas, licencias y coordinación de ss).

2.5. Cultivos realizados.

En el seno del presente proyecto se han realizado dos cultivos en la zona de cultivo del lisímetro.

- Un primer cultivo de habas (Vicia faba)
- Un segundo cultivo de melón tipo "piel de sapo" (Cucumis melo).

En ambos cultivos, durante la planificación de los mismos se contempló la realización de 2 analíticas de suelo y 2 analíticas foliares (una de suelo y una foliar para cada cultivo). Las analíticas de suelo previstas se realizaron (adjuntamos resultados a continuación) y las foliares finalmente no se realizaron.



Foto nº 1. Cultivo de melón.



Foto nº 2. Cultivo de habas

ANÁLITICA DE SUELO. CULTIVO DE MELÓN



KUDAM
laboratorio

LABORATORIO KUDAM S.L.
P.L. CAÑADA DE PRADOS, C/PINTORES, 41
03190 PILAR DE LA HORADADA (Alicante)
Telfa: 965 766 403 - 965 767 013 Fax: 965 35 22 38
Web: www.kudam.com



ENAC
Nº 324 / LE / 1053

Los ensayos marcados con (*) no están
amparados por la acreditación de ENAC

**Los ensayos marcados con *
no están amparados por la
acreditación de ENAC**

FECHA ENTRADA MUESTRA:
(SAMPLE ENTRY DATE) 10/05/2023

FECHA INICIO ENSAYO:
(TEST START DATE) 10/05/2023

FECHA FINAL ENSAYO:
(TEST END DATE) 18/05/2023

CÓD. CLIENTE (CUST. CODE): 11419 CLIENTE (CUSTOMER): CIFEJA DE TORRE PACHECO DIRECCIÓN (ADDRESS): AVDA. GERARDO MOLINA, S/N C.P. (POSTAL CODE): 30700 POBLACIÓN (LOCATION): TORREPACHECO TELÉFONO (PHONE NUMBER): 607522371	*MUESTREO EXTERNO (EXTERNAL SAMPLING) TIPO DE MUESTRA (#): (SAMPLE TYPE) SUELO DESCRIPCIÓN KUDAM: (KUDAM DESCRIPTION) SUELO CANTIDAD DE MUESTRA: (SAMPLE AMOUNT) 2300 gr. EN BOLSA DE PLÁSTICO
REFERENCIA CLIENTE (#): (CUSTOMER REFERENCE) LISIMETRO INICIAL (MELON) (0-30 CM)	
Nº MUESTRA/INFORME (SAMPLE/REPORT NUM.): 770801	
ANÁLISIS SOLICITADO (menú servicios REQUESTED ANALYSIS (service list) R-356/7): SUE002	

INFORME DE ENSAYO (Analytical Report)					
RESULTADOS: Los resultados obtenidos, con su incertidumbre para un factor K=2 han sido los siguientes.					
RESULTS: the results uncertainty has been calculated for k=2 factor					
La incertidumbre indicada corresponde a la incertidumbre expandida utilizando un valor de k=2, el cual corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente el 95%.					
The uncertainty indicated corresponds to the expanded uncertainty using a value of k=2 corresponding to a confidence level of 95%.					
* El laboratorio no se responsabiliza de la información facilitada por el cliente sobre la muestra objeto de ensayo.					
Determinaciones (Parameters)	Resultado (Result)	(Unidades) (Units)	Incertidumbre (Uncertainty)	LC (L.Q.)	Método (Method)
*Extracto acuoso	1:2 (suelo:agua)			--	
pH (a 20.8°C)	7.5		(1)	5.0	SUE2400
*Color	10yr 7/3 Marrón muy pálido			--	SUE0006
SALINIDAD					
Determinaciones (Parameters)	Resultado (Result)	(Unidades) (Units)	Incertidumbre (Uncertainty)	LC (L.Q.)	Método (Method)
Conductividad (extracto acuoso 1:2, a 25°C)	0.843	(mS/cm)	(1)	0.14 (mS/cm)	SUE2401
Cloruros (en el extracto acuoso)	1.24	(meq/l)	(1)	0.29 (meq/l)	IC-100
Sulfatos (en el extracto acuoso)	6.3	(meq/l)	(1)	0.21 (meq/l)	IC-100
*Sodio (en el extracto acuoso)	1.52	(meq/l)	(1)	0.05 (meq/l)	QUI0010
*Sodio asimilable	79.8	(mg/kg)	(1)	50 (mg/kg)	QUI0011
*Bicarbonatos	1.5	(meq/l)	(1)	0.1 (meq/l)	QUI0006
FERTILIDAD					
Determinaciones (Parameters)	Resultado (Result)	(Unidades) (Units)	Incertidumbre (Uncertainty)	LC (L.Q.)	Método (Method)
Nitratos	23.6	(mg/kg)	(1)	2.0 (mg/kg)	IC-100
Nitrógeno Nitrato	5.32	(mg/kg de N)	(1)	0.3 (mg/kg de N)	IC-100
Fósforo asimilable Olsen	17.4	(mg/kg)	(1)	5.0 (mg/kg)	SUE0011
*Potasio (en el extracto acuoso)	0.596	(meq/l)	(1)	0.01 (meq/l)	QUI0010
*Calcio (en el extracto acuoso)	4.46	(meq/l)	(1)	0.1 (meq/l)	QUI0010
*Magnesio (en el extracto acuoso)	2.71	(meq/l)	(1)	0.05 (meq/l)	QUI0010
*Potasio Asimilable	266	(mg/kg)	(1)	10 (mg/kg)	QUI0011
*Calcio asimilable	1480	(mg/kg)	(1)	50 (mg/kg)	QUI0011
*Magnesio asimilable	296	(mg/kg)	(1)	50 (mg/kg)	QUI0011
Materia Orgánica	< 0.65	(%)	(1)	0.65 (%)	SUE0201
Carbono Orgánico Total (COT)	< 0.38	(%)	(1)	0.38 (%)	SUE0201

REFERENCIA MUESTRA (SAMPLE REFERENCE): 770801



CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIÓNICO					
Determinaciones (Parameters)	Resultado (Result)	(Unidades) (Units)	Incertidumbre (Uncertainty)	LC (LQ)	Método (Method)
*Calcio de cambio	6.48	(meq/100g)		0.05 (meq/100g)	
*Magnesio de cambio	1.9	(meq/100g)		0.05 (meq/100g)	
*Potasio de cambio	0.56	(meq/100g)		0.01 (meq/100g)	
*Sodio de cambio	0.0431	(meq/100g)		0.01 (meq/100g)	
*Capacidad de cambio	8.98	(meq/100g)		—	
MICROELEMENTOS Y OTRAS DETERMINACIONES					
Determinaciones (Parameters)	Resultado (Result)	(Unidades) (Units)	Incertidumbre (Uncertainty)	LC (LQ)	Método (Method)
*Hierro asimilable	2.69	(mg/kg)	(1)	0.01 (mg/kg)	QUI0011
*Boro asimilable	1.76	(mg/kg)	(1)	0.2 (mg/kg)	SUE0010
*Manganeso asimilable	0.729	(mg/kg)	(1)	0.05 (mg/kg)	QUI0011
*Cobre asimilable	0.445	(mg/kg)	(1)	0.01 (mg/kg)	QUI0011
*Zinc Asimilable	1.02	(mg/kg)	(1)	0.05 (mg/kg)	QUI0011
*Caliza total	48.2	(%)	(1)	0.5 (%)	QUI0002
*Caliza activa	15.5	(%)	(1)	0.5 (%)	SUE0004
DETERMINACIONES OPCIONALES					
Determinaciones (Parameters)	Resultado (Result)	(Unidades) (Units)	Incertidumbre (Uncertainty)	LC (LQ)	Método (Method)
Nitrógeno total	< 0.070	(%)	(1)	0.07 (%)	QUI0014
ÍNDICES (Indicators)					
Índice (Indicator)	Resultado (Result)	(Unidades) (Units)	Índice (Indicator)	Resultado (Result)	(Unidades) (Units)
*Densidad aparente	1.45	(g/cc)	*Relación de Adsorción de Sodio (SAR)	0.80	
*Relación Carbono/Nitrógeno	4.75		*Porcentaje de saturación de sodio	0.48	%
*Porcentaje de saturación		(g/kg)	*Capac. Ret. de Agua Disponible (CRAD)	0.183	mm agua / mm suelo
*Capacidad de Campo (CC)	29.60	(% suelo seco)	*Punto de Marchitez Permanente (PMP)	17.0	(% suelo seco)
*Intervalo de humedad disponible	12.60	(% suelo seco)			

ANÁLITICA DE SUELO. CULTIVO DE HABAS.

KUDAM
laboratorio
A Tentamus Company
LABORATORIO KUDAM S.L.
P.1. CAÑADA DE PRABS, C/ PINTORES, 41
03190 PILAR DE LA HORADADA (Alicante)
Teléfono: 966 756 485 - 966 757 013 Fax: 965 35 22 38
Web: www.kudam.com



Los ensayos marcados con (*) no están
amparados por la acreditación de ENAC
**Los ensayos marcados con *
no están amparados por la
acreditación de ENAC**

FECHA ENTRADA MUESTRA:
(SAMPLE ENTRY DATE) 20/12/2023
FECHA INICIO ENSAYO:
(TEST START DATE) 20/12/2023
FECHA FINAL ENSAYO:
(TEST END DATE) 03/01/2024

CÓD. CLIENTE (CUST. CODE): 11419
CLIENTE (CUSTOMER): CIFEA DE TORRE PACHECO
DIRECCIÓN (ADDRESS): AVDA. GERARDO MOLINA, S/N
C.P. (POSTAL CODE): 30700
POBLACIÓN (LOCATION): TORREPACHECO
TELÉFONO (PHONE NUMBER): 607522371

***MUESTREO EXTERNO (EXTERNAL SAMPLING)**
TIPO DE MUESTRA (#):
(SAMPLE TYPE) SUELO
DESCRIPCIÓN KUDAM:
(KUDAM DESCRIPTION) SUELO
CANTIDAD DE MUESTRA:
(SAMPLE AMOUNT) 1500 gr. EN BOLSA DE PLÁSTICO

REFERENCIA CLIENTE (#):
(CUSTOMER REFERENCE) PARCELA LISÍMETROS

Nº MUESTRA/INFORME (SAMPLE/REPORT NUM.): 830281



ANÁLISIS SOLICITADO (menú servicios
(REQUESTED ANALYSIS) (service list) R-356/7): SUE002

INFORME DE ENSAYO (Analytical Report)

INFORME DE ENSAYO (Analytical Report)

RESULTADOS: Los resultados obtenidos, con su incertidumbre para un factor K=2 han sido los siguientes:
RESULTS: the results uncertainty has been calculated for k=2 factor

La incertidumbre indicada corresponde a la incertidumbre expandida utilizando un valor de k=2, el cual corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente el 95%.
 The uncertainty indicated corresponds to the expanded uncertainty using a value of k=2 corresponding to a confidence level of 95%.

El laboratorio no se responsabiliza de la información facilitada por el cliente sobre la muestra objeto de ensayo

Determinaciones (Parameters)	Resultado (Result)	(Unidades) (Units)	Incetidumbre (Uncertainty)	LC (LQ)	Método (Method)
*Extracto acuoso	1:2 (suelo:agua)			—	
pH (a 19.5°C)	8.1		(1)	5.0	SUE2400
*Color	7.5yr 6/3 Marrón claro			—	SUE0006
SALINIDAD					
Determinaciones (Parameters)	Resultado (Result)	(Unidades) (Units)	Incetidumbre (Uncertainty)	LC (LQ)	Método (Method)
Conductividad (extracto acuoso 1:2, a 25°C)	1.21	(mS/cm)	(1)	0.14 (mS/cm)	SUE2401
Cloruros (en el extracto acuoso)	2.44	(meq/l)	(1)	0.29 (meq/l)	IC-100
Sulfatos (en el extracto acuoso)	8.08	(meq/l)	(1)	0.21 (meq/l)	IC-100
*Sodio (en el extracto acuoso)	3.11	(meq/l)	(1)	0.05 (meq/l)	QUI0010
*Sodio asimilable	193	(mg/kg)	(1)	50 (mg/kg)	QUI0011
*Bicarbonatos	1.2	(meq/l)	(1)	0.1 (meq/l)	QUI0006
FERTILIDAD					
Determinaciones (Parameters)	Resultado (Result)	(Unidades) (Units)	Incetidumbre (Uncertainty)	LC (LQ)	Método (Method)
Nitratos	59.9	(mg/kg)	(1)	2.0 (mg/kg)	IC-100
Nitrógeno Nítrico	13.5	(mg/kg de N)	(1)	0.9 (mg/kg de N)	IC-100
Fósforo asimilable Olsen	16.1	(mg/kg)	(1)	5.0 (mg/kg)	SUE0011
*Potasio (en el extracto acuoso)	0.432	(meq/l)	(1)	0.01 (meq/l)	QUI0010
*Calcio (en el extracto acuoso)	5.92	(meq/l)	(1)	0.1 (meq/l)	QUI0010
*Magnesio (en el extracto acuoso)	3.59	(meq/l)	(1)	0.05 (meq/l)	QUI0010
*Potasio Asimilable	306	(mg/kg)	(1)	10 (mg/kg)	QUI0011
*Calcio asimilable	1710	(mg/kg)	(1)	50 (mg/kg)	QUI0011
*Magnesio asimilable	467	(mg/kg)	(1)	50 (mg/kg)	QUI0011
Materia Orgánica	0.70	(%)	(1)	0.65 (%)	SUE0201
Carbono Orgánico Total (COT)	0.41	(%)	(1)	0.38 (%)	SUE0201

REFERENCIA MUESTRA (SAMPLE REFERENCE): 830281



CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIÓNICO					
Determinaciones (Parameters)	Resultado (Result)	(Unidades) (Units)	Incetidumbre (Uncertainty)	LC (LQ)	Método (Method)
*Calcio de cambio	7.36	(meq/100g)		0.05 (meq/100g)	
*Magnesio de cambio	3.12	(meq/100g)		0.05 (meq/100g)	
*Potasio de cambio	0.696	(meq/100g)		0.01 (meq/100g)	
*Sodio de cambio	0.218	(meq/100g)		0.01 (meq/100g)	
*Capacidad de cambio	11.4	(meq/100g)		—	
MICROELEMENTOS Y OTRAS DETERMINACIONES					
Determinaciones (Parameters)	Resultado (Result)	(Unidades) (Units)	Incetidumbre (Uncertainty)	LC (LQ)	Método (Method)
*Hierro asimilable	3.31	(mg/kg)	(1)	0.01 (mg/kg)	QUI0011
*Boro asimilable	1.34	(mg/kg)	(1)	0.2 (mg/kg)	SUE0010
*Manganeso asimilable	1.88	(mg/kg)	(1)	0.05 (mg/kg)	QUI0011
*Cobre asimilable	0.381	(mg/kg)	(1)	0.01 (mg/kg)	QUI0011
*Zinc Asimilable	1.43	(mg/kg)	(1)	0.05 (mg/kg)	QUI0011
*Caliza total	36.4	(%)	(1)	0.5 (%)	QUI0002
*Caliza activa	14.6	(%)	(1)	0.5 (%)	SUE0004
DETERMINACIONES OPCIONALES					
Determinaciones (Parameters)	Resultado (Result)	(Unidades) (Units)	Incetidumbre (Uncertainty)	LC (LQ)	Método (Method)
Nitrógeno total	0.073	(%)	(1)	0.07 (%)	QUI0014
ÍNDICES (Indicators)					
Índice (Indicator)	Resultado (Result)	(Unidades) (Units)	Índice (Indicator)	Resultado (Result)	(Unidades) (Units)
*Densidad aparente	1.45	(g/cc)	*Relación de Adsorción de Sodio (SAR)	1.43	
*Relación Carbono/Nitrógeno	5.60		*Porcentaje de saturación de sodio	1.91	%
*Porcentaje de saturación		(g/kg)	*Capac.Ret. de Agua Disponible(CRAD)	0.171	mm agua / mm suelo
*Capacidad de Campo (CC)	27.40	(% suelo seco)	*Punto de Marchitez Permanente (PMP)	15.6	(% suelo seco)
*Intervalo de humedad disponible	11.80	(% suelo seco)			

3. ACTUACIONES, RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

El 31 de mayo de 2023 se realizó una jornada técnica presencial en el CIFEA DE TORRE PACHECO, titulada **"MANEJO DE SENSORES DE HUMEDAD DEL SUELO, MEDIDORES DE IONES Y LISÍMETROS PARA REDUCIR EL CONSUMO DE AGUA Y LA LIXIVIACIÓN DE NITRATOS"**, donde técnicos del CIFEA y técnicos de empresas referentes en el sector de control de parámetros del suelo, intervinieron explicando cómo controlar estos parámetros y la tecnología que existe actualmente para ello. En el seno de esta jornada José Méndez García, Ingeniero Agrónomo, responsable de Transferencia tecnológica, explicó la experiencia con los dos cultivos realizados en este proyecto en la anualidad 2023. Procedemos a incluir los resultados presentados:



Imagen nº 3: José Méndez presentando el marco legislativo que ampara el presente proyecto.

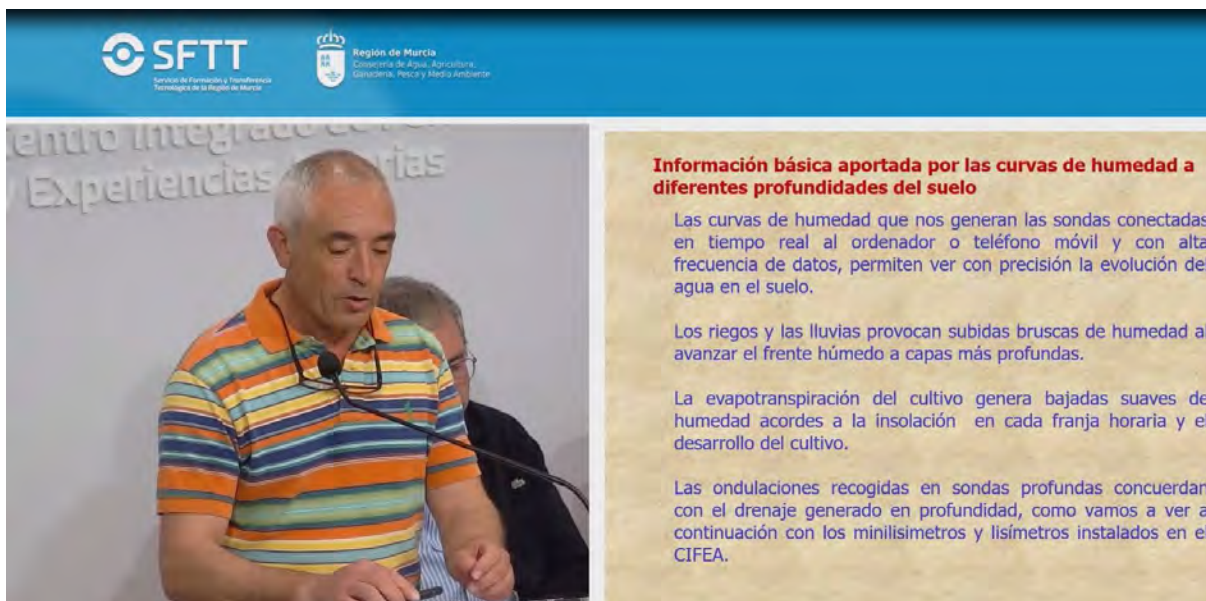


Imagen nº 4: José Méndez explicando la información básica aportada por las curvas de nivel de los dispositivos de control de parámetros del suelo.



Imagen nº 5: Instalación de lisímetro en cultivo de habas, para recogida de lixiviados que escapan de la absorción radicular, que serán extraídos y analizados con el IMACIMUS.

4. CONCLUSIONES.

Como conclusiones establecemos la experiencia en la interpretación de las gráficas que se generan con las sondas de control de parámetros del suelo, los resultados analíticos de los lixiviados analizados con el IMACIMUS y la repercusión en la planificación de la fertirrigación en los cultivos implantados en el presente proyecto.

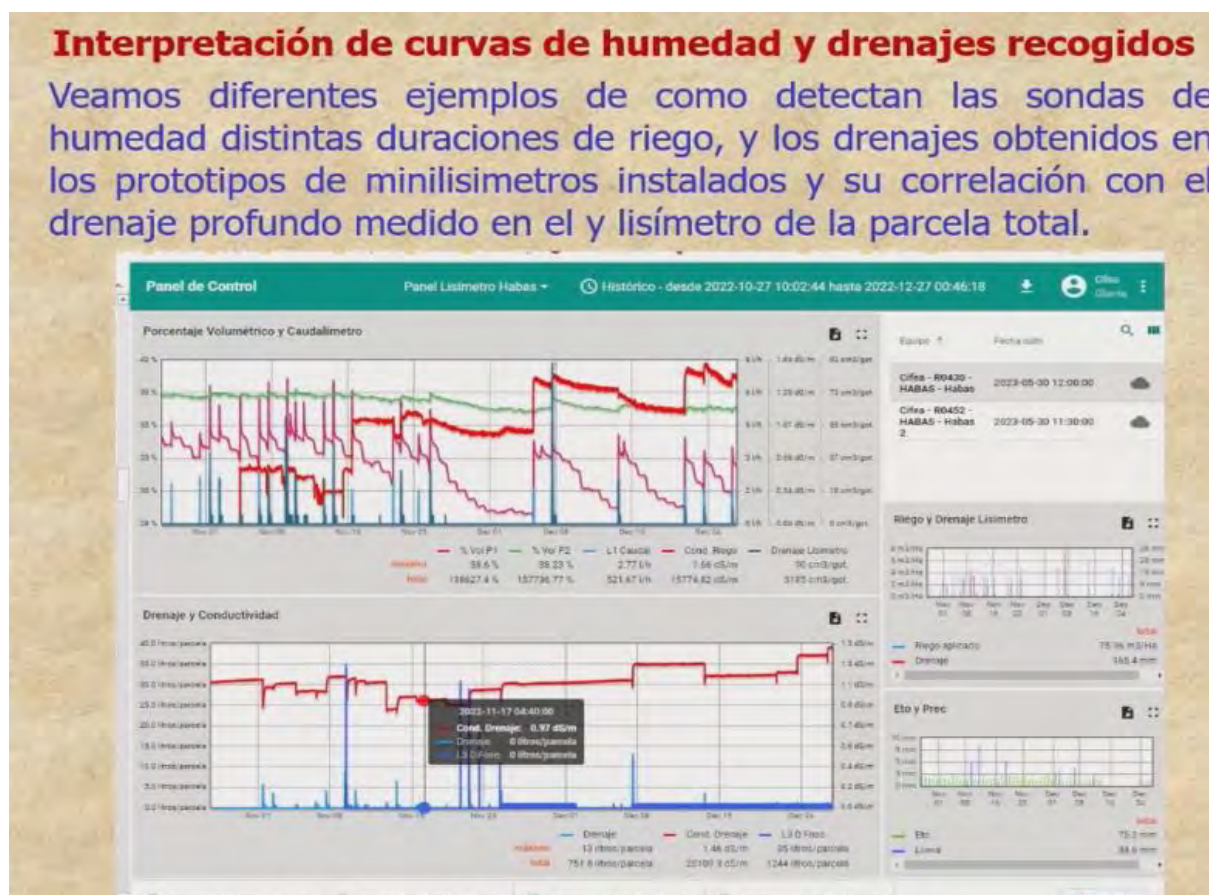


Imagen nº 6. Interpretación de gráfica con curvas de humedad y drenajes recogidos.

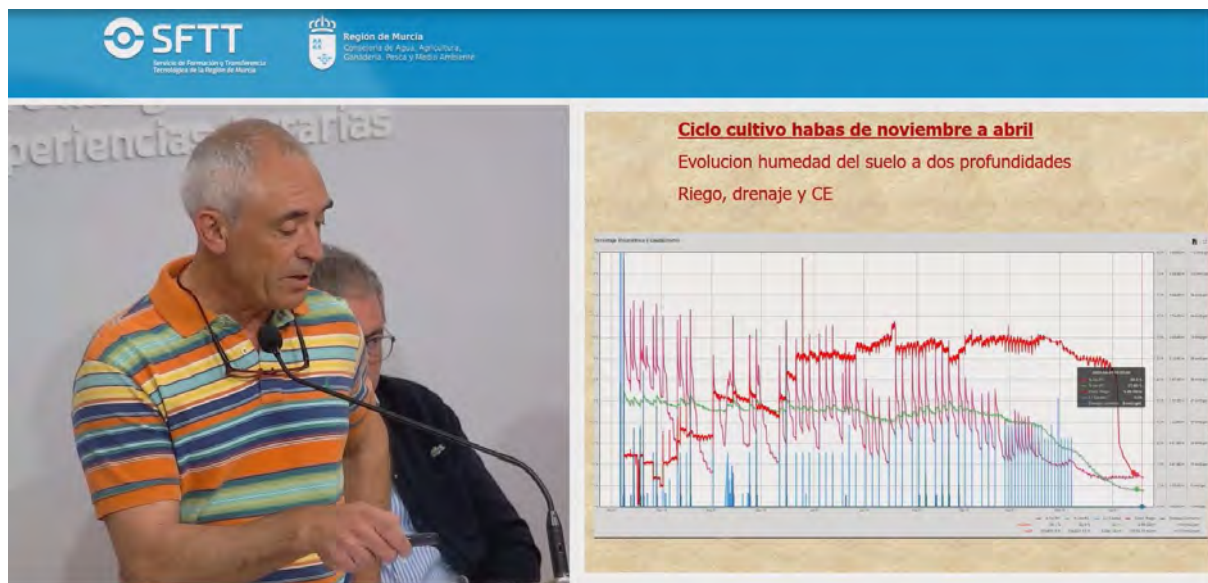


Imagen nº 7. Gráfica del registro obtenido en el cultivo de habas en anualidad 2023.

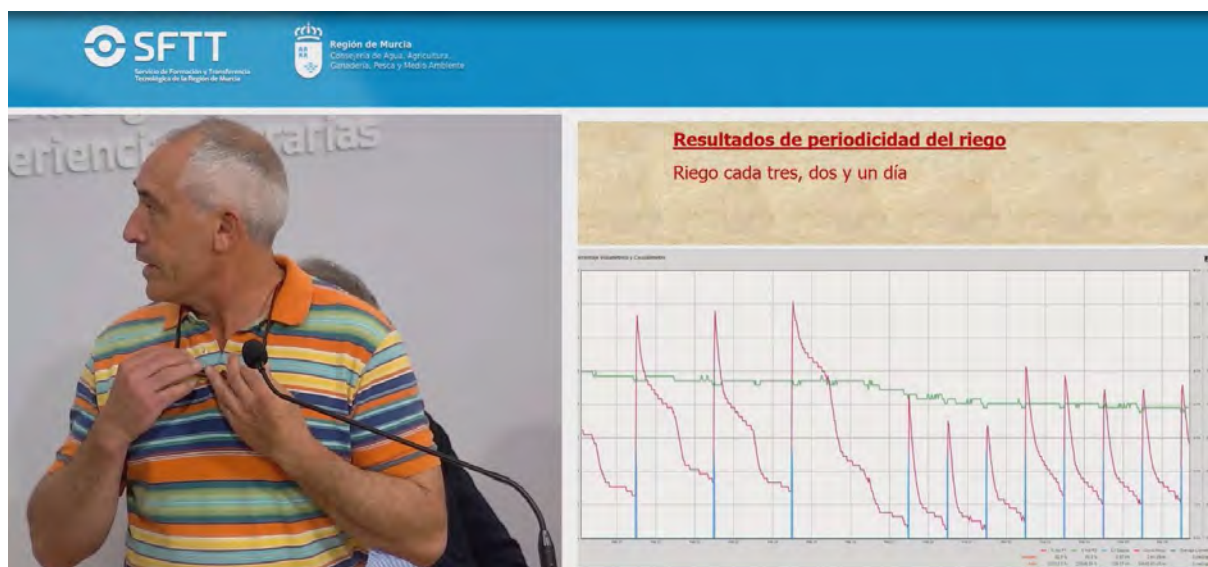


Imagen nº 8. Gráfica del registro de riegos.

Curva de drenaje en minilísimetro

Evolución típica sondas de humedad y drenaje

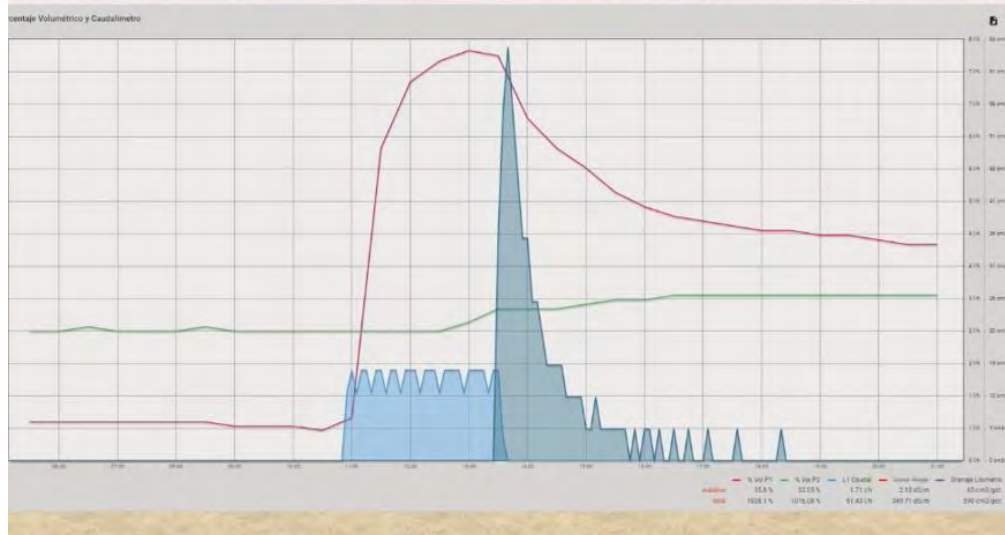


Imagen nº 9. Gráfica típica de sondas de humedad y drenaje.

Sondas CRCC . Set-oct 2022 habas. Drenaje por lluvia



Imagen nº 10. Gráfica instalada por la CRCC en la parcela de cultivo del lisímetro

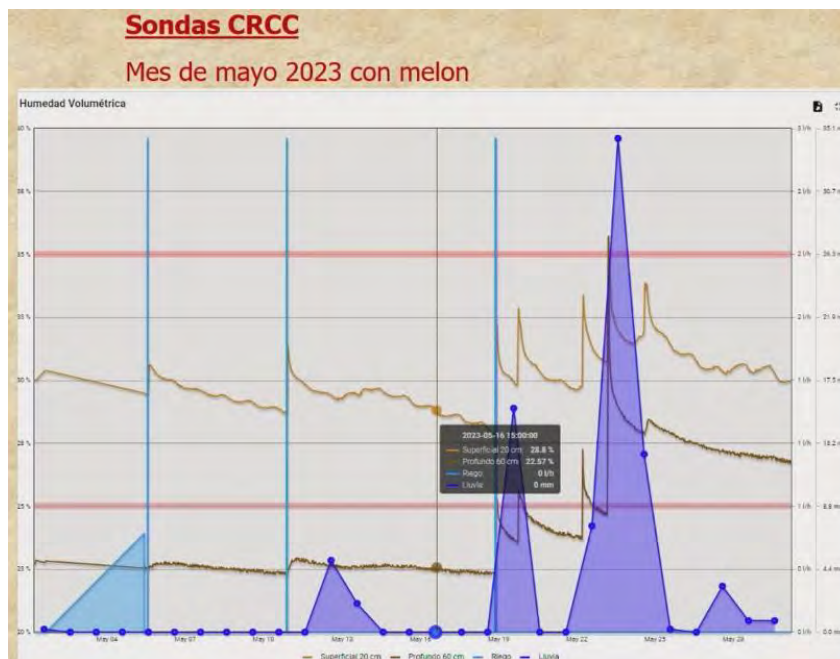


Imagen nº 11. Gráfica instalada por la CRCC en la parcela de cultivo del lisímetro

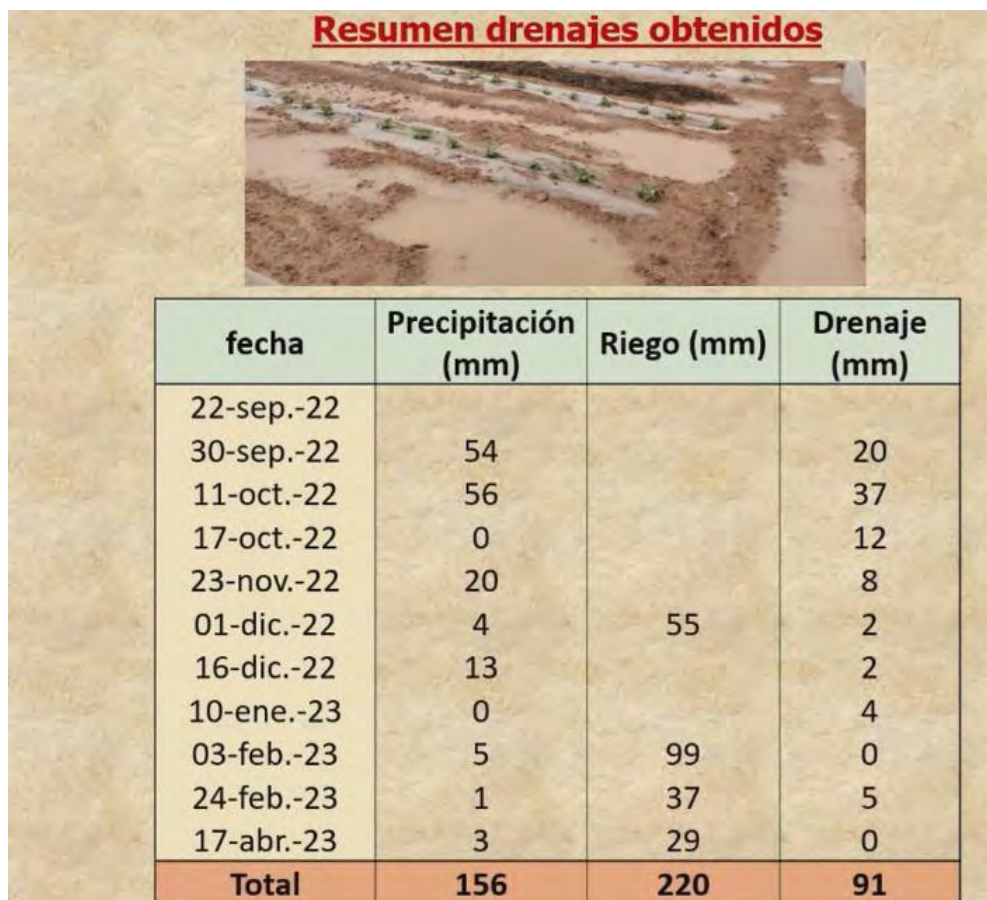


Imagen nº 12. Datos de drenaje en la parcela de cultivo del lisímetro.

Determinación de nitratos en los drenajes

El RD 47/2022 protección de las aguas contra la contaminación por nitratos de fuentes agrarias, establece los valores máximos de nitrato

a) Aguas superficiales continentales que presenten, o puedan llegar a presentar si no se actúa de conformidad con lo establecido en el artículo 6, una concentración de nitratos superior a 25 mg/l o, cuando resulte más exigente, la que se haya establecido para alcanzar el buen estado o el buen potencial en el anexo II del Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.

b) Aguas subterráneas cuya concentración de nitratos sea superior a 37,5 mg/l.

Y las medidas cautelares de chs

a) En la Zona 0

Primera.- Imposibilidad de infiltrar al acuífero las aguas procedentes de retornos de riego con contenido en nitrógeno y limitación a la fertilización orgánica e inorgánica.

- Para evitar la contaminación por nutrientes de origen agrario al acuífero y su afección al Mar Menor y su entorno, en esta zona que se encuentra a menos de 1.500 metros del límite interior de la ribera del Mar Menor y que presenta una vulnerabilidad alta a la contaminación por nitratos del acuífero, no se permitirá con carácter general la aplicación de ningún tipo de fertilización orgánica o inorgánica.

- Paralelamente cada explotación agraria dispondrá de dispositivos para, a través de sondas multiparamétricas de medición en continuo o sondas de succión, pueda realizarse la medición de Nitrógeno y Fosforo.

Imagen nº 13. Determinación nivel de Nitratos en los drenajes recogidos.

Resultados analíticos obtenidos

Con el equipos de Imacimus se han medido los cationes y aniones de las muestras de los drenajes.

Las habas se han cultivado sin fertilización nitrogenada, con un optimo desarrollo vegetativo y alta producción.

Aun así, hemos comprobado que se obtienen valores de nitratos por encima de 37,5 ppm

Entendemos que puede deberse a múltiples factores, como la compleja evolución del nitrógeno en sus diferentes formas (nitrato, nitrito, amonio, etc) en el suelo, así como la fijación de nitrógeno atmosférico por las leguminosas, y posibles restos de nitrógeno del cultivo de melón anterior.

No obstante, esos niveles son a priori muy, muy bajos, y para conseguirlos se precisará un control extremo de la fertirrigación, integrando las medidas de sondas de humedad y futuras de nitratos con la programación automática del riego: Agricultura de Precisión.

Imagen nº 14. Valoración de los resultados analíticos del IMACIMUS del drenaje recogido.

5. ACTUACIONES DE DIVULGACION REALIZADAS.

A lo largo de la anualidad, se han realizado diversas actividades de divulgación, recibiendo visitas de agricultores, ingenieros agrónomos, técnicos de la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca en el contexto de medidas para el cumplimiento de la sostenibilidad ambiental del Mar Menor. La jornada técnica realizada en el seno del presente proyecto se encuentra disponible en la web del Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica www.sftt.es a través de siguiente enlace <https://sftt.info/index-31-05-23.html> donde queda perfectamente descrita las actuaciones realizadas y los resultados obtenidos en los cultivos de habas y melón de la anualidad 2023.

6. REPORTAJE FOTOGRAFICO.



Imagen nº 15: Cultivo de melón 2023



Imagen nº 16: Cultivo de habas 2023



Imagen nº 17: Recolección habas anualidad 2023



Imagen nº 18: Visita de técnicos al foso del lisímetro



Imagen nº 19. Visita de técnicos a la zona en proyecto.



Imagen nº 20: Visita de jóvenes agricultores al proyecto.

