INSTITUTO TECNOLÓGICO AGRARIO

Junta de Castilla y León

FONDO EUROPEO AGRÍCOLA DE DESARROLLO RURAL
EUROPA INVIERTE EN LAS ZONAS RURALES

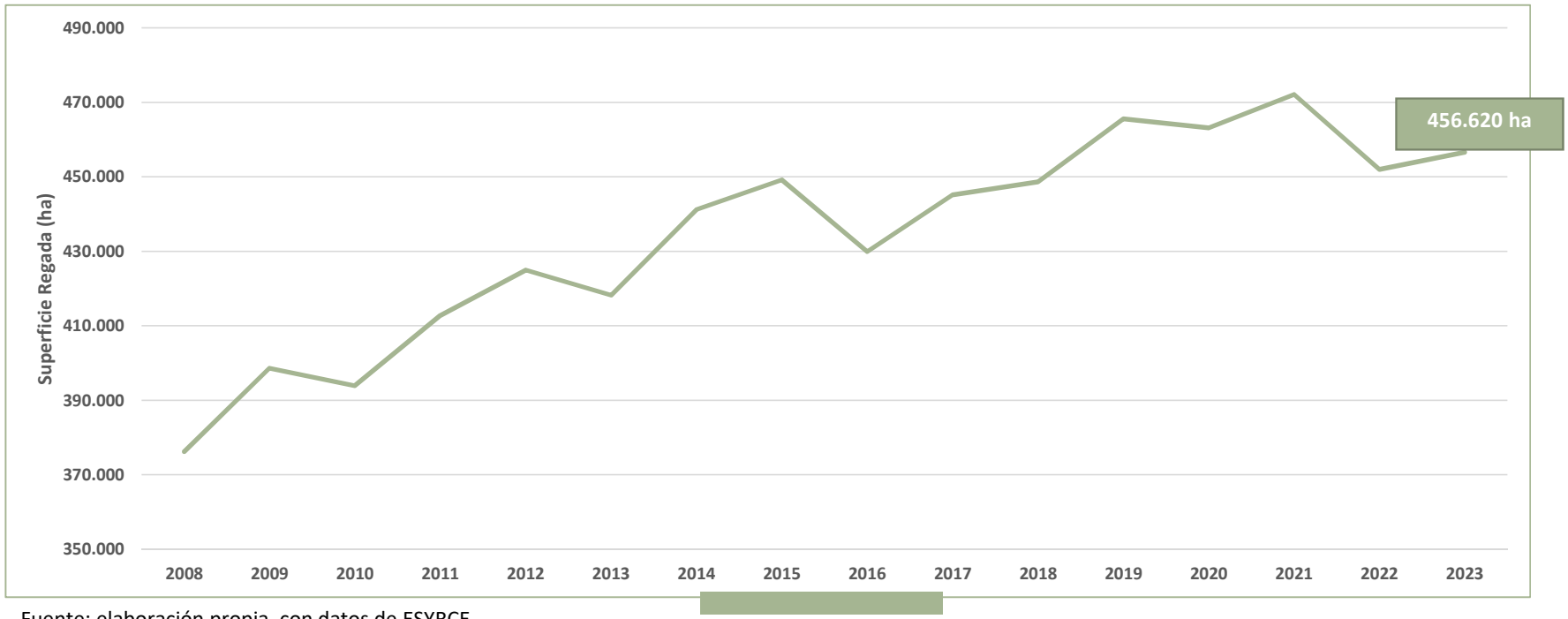


EL RIEGO A BAJA PRESIÓN: UNA OPCIÓN VIABLE

EXPERIMENTACIÓN EN RIEGO DE BAJA PRESIÓN Y APLICACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LOS CULTIVOS DE REGADÍO DE CASTILLA Y LEÓN (PROYECTO REBAPRES)

17 DE OCTUBRE DE 2026

Onésimo del Río Rodríguez
Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León

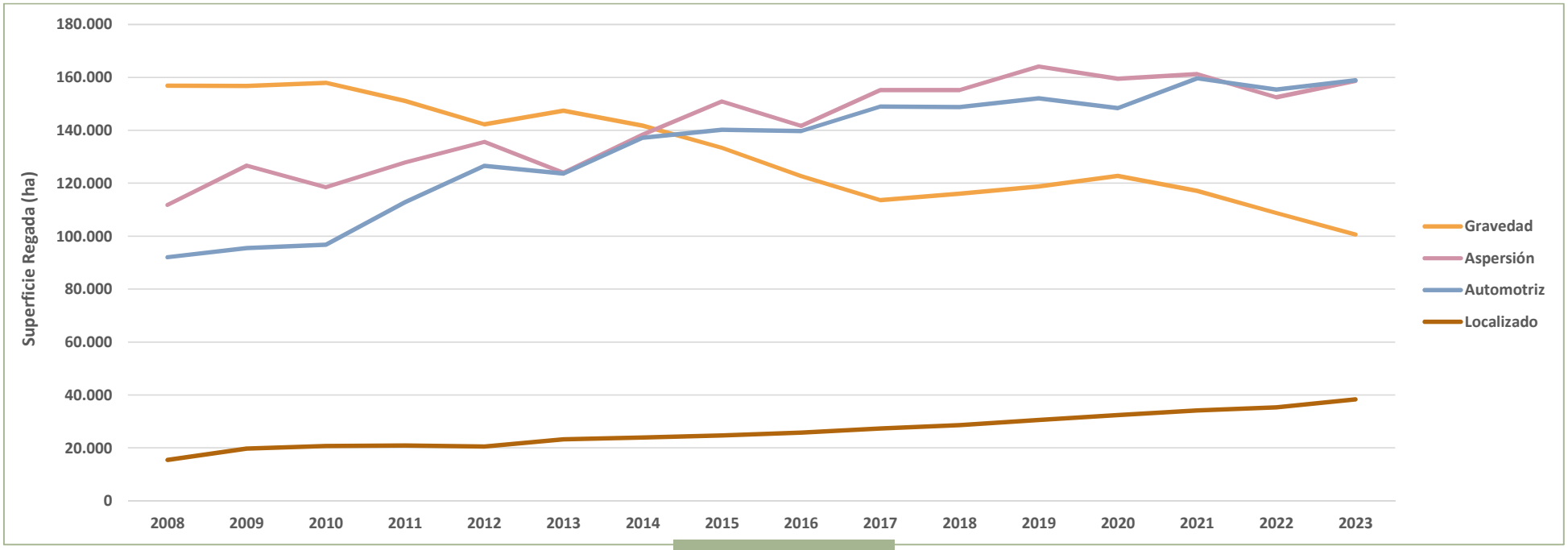


Fuente: elaboración propia con datos de ESYRCE

SUPERFICIE DE REGADÍO EN CASTILLA Y LEÓN

En Castilla y León se riega el 4,85% de su superficie geográfica, lo que significa un 12,89% de la cultivada.

Es la tercera Comunidad Autónoma de España con más superficie regada en 2023.



Fuente: elaboración propia con datos de ESYRCE

SISTEMAS DE RIEGO EN CASTILLA Y LEÓN

Por tipos de riego, la superficie del riego presurizado (aspersión, automotriz y localizado) crece continuamente y es la principal componente del incremento global de la superficie regada (un 9% en los últimos 10 años).

En este periodo la superficie de riego por gravedad ha decrecido más de un 30%.

REBAPRES

“PROYECTO DE EXPERIMENTACIÓN DE RIEGO A BAJA PRESIÓN Y APLICACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LOS CULTIVOS DE REGADÍO DE CASTILLA Y LEÓN”

Enmarcado en la submedida 16.2 del *Programa de Desarrollo Rural de Castilla y León 2014-2020*, de ayuda para proyectos piloto y para el desarrollo de nuevos productos, procesos y tecnologías (actuación cofinanciada fondos FEADER).

FONDO EUROPEO AGRÍCOLA DE DESARROLLO RURAL
EUROPA INVIERTE EN LAS ZONAS RURALES



ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DEL PROYECTO REBAPRES

FUTURO DE LOS SISTEMAS DE RIEGO EN CASTILLA Y LEÓN



Actuaciones de modernización de regadíos

Sistemas de riego presurizado en más del 75% de la superficie regada de la CCAA.



Eficiencia energética

Presión social para reducción de emisiones de GEI y consumo de agua.



Nuevas tecnologías

Alto grado de automatización en los sistemas de riego.

FUTURO DE LOS SISTEMAS DE RIEGO EN CASTILLA Y LEÓN

Fuente de la energía: Electricidad con alto coste kWh asociado. Necesidad de reducción de costes.

Más ahorro y eficiencia energética en riego

Reducción del consumo de agua(25%)

Reducción de la Presión (15-20%)

$$P_b = \frac{\gamma \cdot \overline{Q} \cdot \overline{h_b}}{\eta}$$

Mejora de la eficiencia

Figura 8: Volumen aplicado por hectárea de riego, España 1990-2018 (m^3/ha)



Fuente: Elaboración propia a partir de INE (2020), MAPA (2020).

Reducción del consumo energético diseñando sistemas de regadío que no dependan de la presión energética

ANTECEDENTES

"Análisis del riego por aspersión a baja presión en un cultivo de maíz". Campañas 2015 y 2016. Zapata, N; Robles, O; Cavero, J; et Playán, E. Estación experimental Aula Dei del CSIC, Zaragoza.

EEAD
Estación Experimental de Aula Dei - CSIC

"Ensayo de riego con aspersores a baja presión en la campaña 2018 para el cultivo del maíz". Goñi Labat, M. Proyecto LIFE-IP NAdapta, INTIA, Navarra.

LIFE NADAPTA
AGRICULTURA/NEKAZARITZA

HIPÓTESIS DE PARTIDA

La reducción de la presión en los aspersores conlleva una **reducción de la uniformidad del riego.**

Nuevos diseños de aspersores para baja presión compensan parcialmente esta reducción de uniformidad.

Impacto de la reducción de uniformidad en el rendimiento del cultivo.

Boquillas (mm)	P (bar)	Q (m^3/h)	D (m)	Espaciamiento (m)				
				12x15	12x18	15x15	15x18	18x18
3.5x2.5L Azul	1,7	0,845	24	4,7	3,9	3,8	3,1	2,6
	2,0	0,925	24	5,1	4,3	4,1	3,4	2,9
	2,5	1,030	25	5,7	4,8	4,6	3,8	3,2
	3,0	1,110	26	6,2	5,1	4,9	4,1	3,4

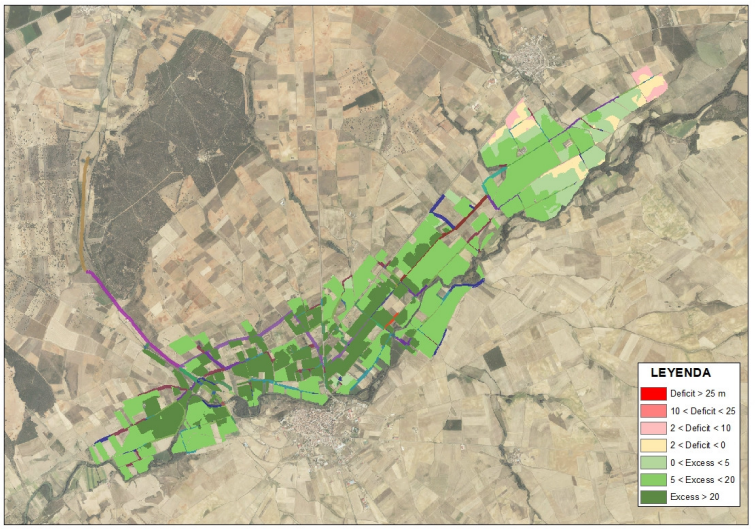
CU > 92%	CU 88-92%	CU 85-88%	CU < 85%

OBJETIVOS E IMPACTO DEL PROYECTO

- OBJETIVO FUNDAMENTAL: Demostrar que es posible regar con **menor presión**, reduciendo en consecuencia los costes, **sin mermar** la **calidad del riego y la producción** óptima deseada.
- IMPACTO POTENCIAL: **Reducción de los costes energéticos** en las zonas de regadío mediante el uso de equipos y técnicas innovadoras.

Mejora del margen neto de las explotaciones

- OPTIMIZACIÓN del uso de la **energía** eléctrica.



PARTICIPANTES DEL PROYECTO

- 4 Agricultores de la CR del Canal de Tordesillas, CR de Soto de Cerrato y CR del Canal del Riaza. Aportan las parcelas de ensayo.

- 4 Empresas de riego. Aportan el material de riego.

VYRSA

NAANDANJAIN
A JAIN IRRIGATION COMPANY

Regaber
matholding group

NELSON
NELSON IRRIGATION CORPORATION

- ITACYL, coordinación y seguimiento del proyecto.



MATERIALES Y MÉTODOS

METODOLOGÍA

- Selección de parcelas en las que se ha realizado el proyecto a lo largo de tres campañas de riego (2021-2022-2023).
- Planificación e instalación del material de riego en las parcelas, y la instrumentación necesaria para automatizar los parámetros a controlar.
- Análisis de suelos y planes de nutrientes en cada parcela de ensayo y en cada campaña de riego.
- Levantamientos topográficos de los aspersores instalados para comprobar que la instalación era acorde a las características técnicas del proyecto
- Corrección de las desviaciones o errores detectados.






SEGUIMIENTO DE LOS **CULTIVOS** Y EL RIEGO. Visitas a campo cada semana.











DISEÑO - PLANTEAMIENTO

- Ensayos destinados a comprobar el COMPORTAMIENTO y RENDIMIENTO del cultivo ante dos escenarios de riego:

  Presión convencional: 3,5 bar → TESTIGO

  Baja Presión: 2 bar → BAJA PRESIÓN

- Marco de riego: 18 x 18, marco real
- CULTIVOS: Maíz, Patata y Remolacha

  Para cada cultivo, se ensaya una parcela BAJA PRESIÓN y una TESTIGO






PARCELAS DE ENSAYO

CAMPAÑA 2021: 10 parcelas (3 patata, 5 maíz, 2 remolacha)

CAMPAÑA 2022: 7 parcelas (1 remolacha, 2 patata, 4 maíz)

CAMPAÑA 2023: 7 parcelas (2 remolacha, 2 patata, 3 maíz)

DESARROLLO DEL ENSAYO ES DISTINTO EN PATATA Y REMOLACHA,

RESPECTO DEL MAÍZ.

En patata y remolacha → a nivel MICROPARCELAS

(dentro de cada subsensayo)

Maíz → a nivel de PARCELA (con uno o varios subensayos



MATERIAL E INSTRUMENTACIÓN INSTALADA



NAANDANJAIN
(5035 SD LP)



VYRSA (VYR-37)



NETAFIM
(D-NET 9575)



NELSON IRRIGATION
(R33LP)



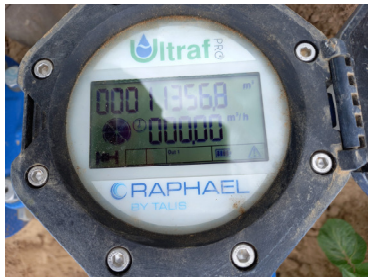


REGULADORES DE PRESIÓN
(VYR-19 30 PSI Y PRV 2000)

Válvulas y contadores











Se han instalado sensores con tecnología específica para agricultura que han estado midiendo y recogiendo datos de pluviometría, presión de riego, velocidad del viento, humedad de suelo, etc., y que han servido fundamentalmente para analizar diariamente el riego y poder optimizar su calidad.







Con la toma de datos y seguimiento de ciertos parámetros, se ha pretendido determinar si existían diferencias entre una parcela y otra, de forma que pudiera ayudarnos a tomar además ciertas decisiones o estrategias.











RESULTADOS

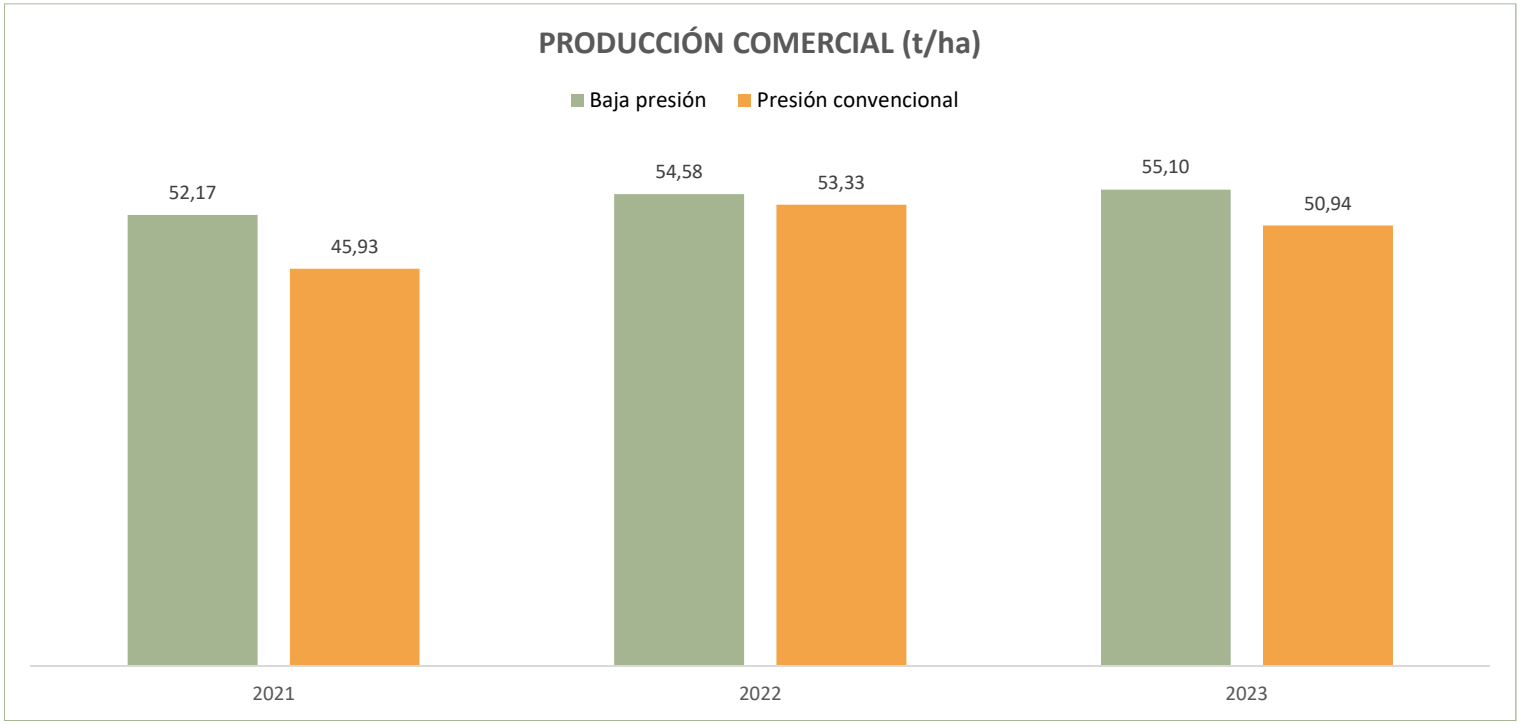
Llegada la madurez fisiológica de los cultivos se ha procedido a su recolección para realizar la evaluación de la expresión productiva de los cultivos ensayados.

- En los ensayos de maíz, se ha evaluado el rendimiento final en cosecha ($T.ha^{-1}$) y la humedad del grano (%), calculando los resultados de producción corregida en base seca 14%.

- En los subensayos de patata se ha evaluado por un lado el rendimiento final en cosecha en cada una de las parcelas de ensayo ($T.ha^{-1}$) y por otro lado se ha realizado una estimación de la producción ($T.ha^{-1}$) por cada tipo de aspersor ensayado, en base a las muestras recolectadas en una superficie de 4,5 m^2.

- En los subensayos de remolacha las variables analizadas han sido el rendimiento final en cosecha ($T.ha^{-1}$) y la calidad industrial (análisis en laboratorio) obtenidos, en cada una de las parcelas de ensayo. También se ha evaluado la estimación de producción por cada tipo de aspersor ensayado, en base a las muestras recolectadas en una superficie de 7 m^2 cada una.

PRODUCCIÓN COMERCIAL EN ENSAYOS DE PATATAS EN SOTO DE CERRATO



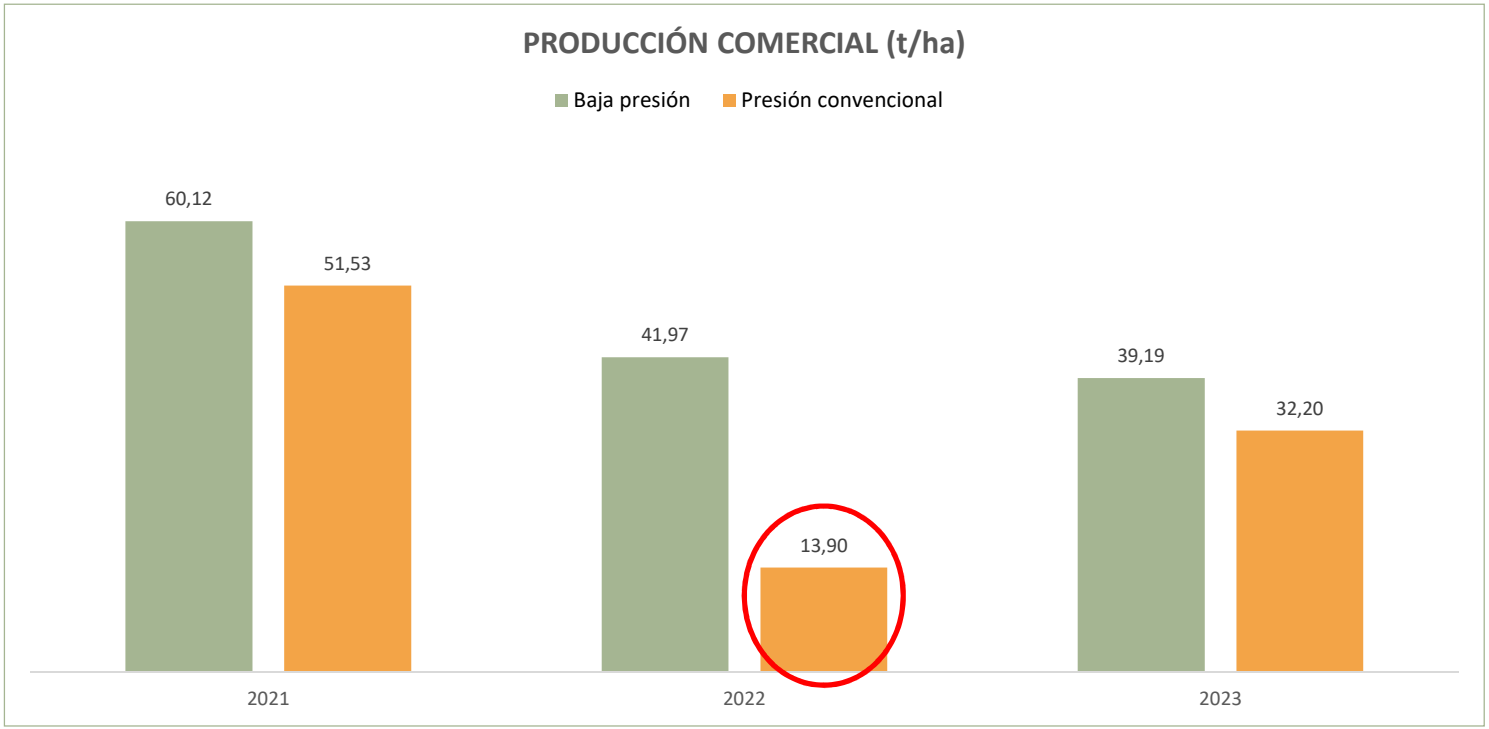


2021- El rendimiento total obtenido en la parcela de baja presión fue un **12 % superior** al obtenido en la parcela testigo.

2022- El rendimiento total obtenido en la parcela de baja presión fue un **2 % superior** al obtenido en la parcela testigo.

2023- El rendimiento total obtenido en la parcela de baja presión fue un **8 % superior** al obtenido en la parcela testigo.

PRODUCCIÓN COMERCIAL EN ENSAYOS DE PATATAS EN SAN MIGUEL DEL PINO – TORDESILLAS



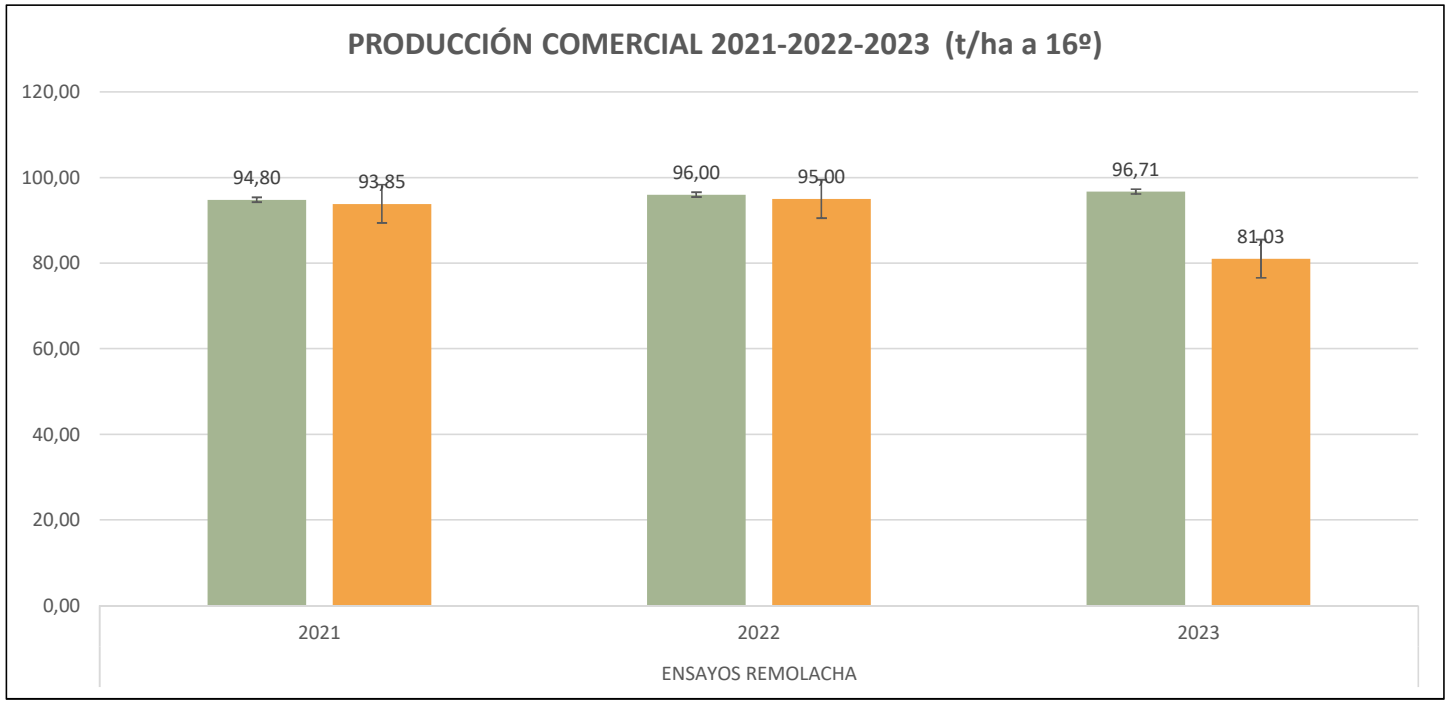


2021- El rendimiento total obtenido en la parcela de baja presión fue un **14% superior** al obtenido en la parcela testigo

2022- El rendimiento total obtenido en la parcela de baja presión fue un **67% superior** al obtenido en la parcela testigo. (DATO ANÓMALO). No se tiene en cuenta para los resultados finales del ensayo.

2023- El rendimiento total obtenido en la parcela de baja presión fue un **18 % superior** al obtenido en la parcela testigo.

PRODUCCIÓN COMERCIAL EN ENSAYOS DE REMOLACHA EN OLIVARES DE DUERO



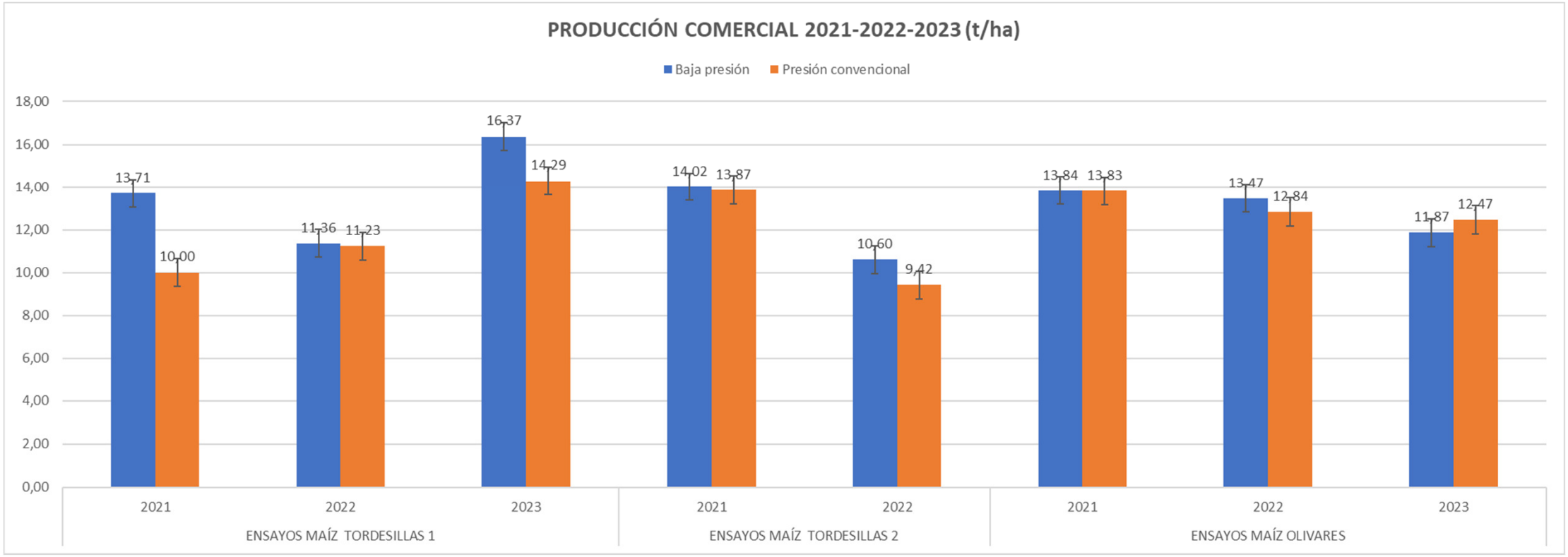


2021- El rendimiento total obtenido en la parcela de baja presión fue un **1% superior** al obtenido en la parcela testigo

2022- El rendimiento total obtenido en la parcela de baja presión fue un **1,04% superior** al obtenido en la parcela testigo.

2023- El rendimiento total obtenido en la parcela de baja presión fue un **19 % superior** al obtenido en la parcela testigo

PRODUCCIÓN COMERCIAL EN ENSAYOS DE ENSAYOS DE MAÍZ



El comportamiento y rendimiento del maíz ante los dos escenarios de riego ensayados ha sido bueno en todos los ensayos realizados. En ningún caso, la producción se ha visto mermada.

2021 2022 2023













CONCLUSIONES

- ✓ Los **resultados obtenidos** determinan que, en la mayoría de los ensayos, **la diferencia** de presión entre la parcela de baja presión y la parcela testigo **no ha tenido repercusión ni en el reparto de agua** en el suelo, **ni en la calidad del riego**, **ni en el rendimiento** global obtenido.
- ✓ Las **pequeñas diferencias** que se han podido detectar en lo que respecta a la **evolución del cultivo** y su **ciclo fenológico no han afectado** tampoco de forma significativa al **rendimiento** obtenido en ninguno de los ensayos.
- ✓ La **monitorización** de datos de sensores de humedad del suelo, pluviometrías o para el control de la presión del riego, son **de gran ayuda** para analizar diariamente el riego y poder optimizar su calidad.









Junta de
Castilla y León










CLAAS



Junta de Castilla y León

FONDO EUROPEO AGRÍCOLA DE DESARROLLO RURAL: EUROPA INVIERTE EN LAS ZONAS RURALES



- ***PROYECTO: "EXPERIMENTACIÓN EN RIEGO DE BAJA PRESIÓN Y APLICACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LOS CULTIVOS DE REGADÍO DE CASTILLA Y LEÓN" (REBAPRES)***
- ***SUBMEDIDA 16.2: COOPERACIÓN PARA EL APOYO A PROYECTOS PILOTO Y PARA EL DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS, PRÁCTICAS, PROCESOS Y TECNOLOGÍAS.***
- **IMPORTE DE LA AYUDA CONCEDIDA: 222.870,03 €**

ESTA OPERACIÓN HA SIDO COFINANCIADA POR LA UNIÓN EUROPEA A TRAVÉS DEL FEADER



GRACIAS

Onesimo.delrio@Itacyl.es