

CONGRESO INTERNACIONAL
DE LA
PATATA

Eficiencia Nutricional, clave en Sostenibilidad Agroalimentaria

Javier Villamayor

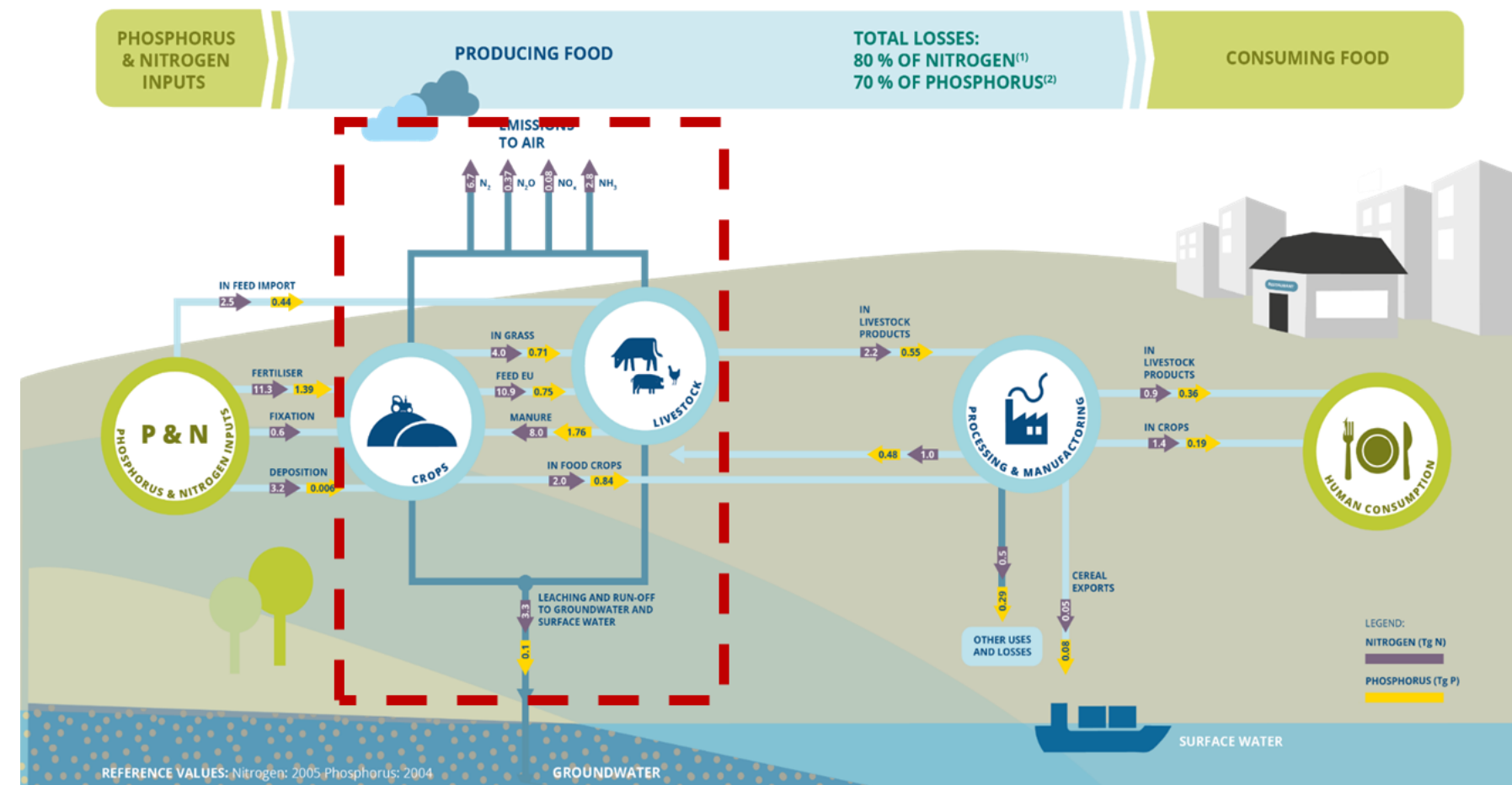


17 DE ENERO • 2025

 **EL CARPIO • VALLADOLID**

Retos ambientales utilización de fertilizantes

- Tan solo el 20% del nitrógeno y el 30% del fosforo es utilizado, el resto contamina el medio.
- Conocer la dinámica de los nutrientes en los agroecosistemas.



Sincronización fertilizante-suelo-cultivo

- En 1986 concepto 4 R's en el uso de los fertilizantes.
- Proporcionar los fertilizantes correctos para la sincronización suelo-cultivo.



Tipo de fertilizante



Dosis fertilizante



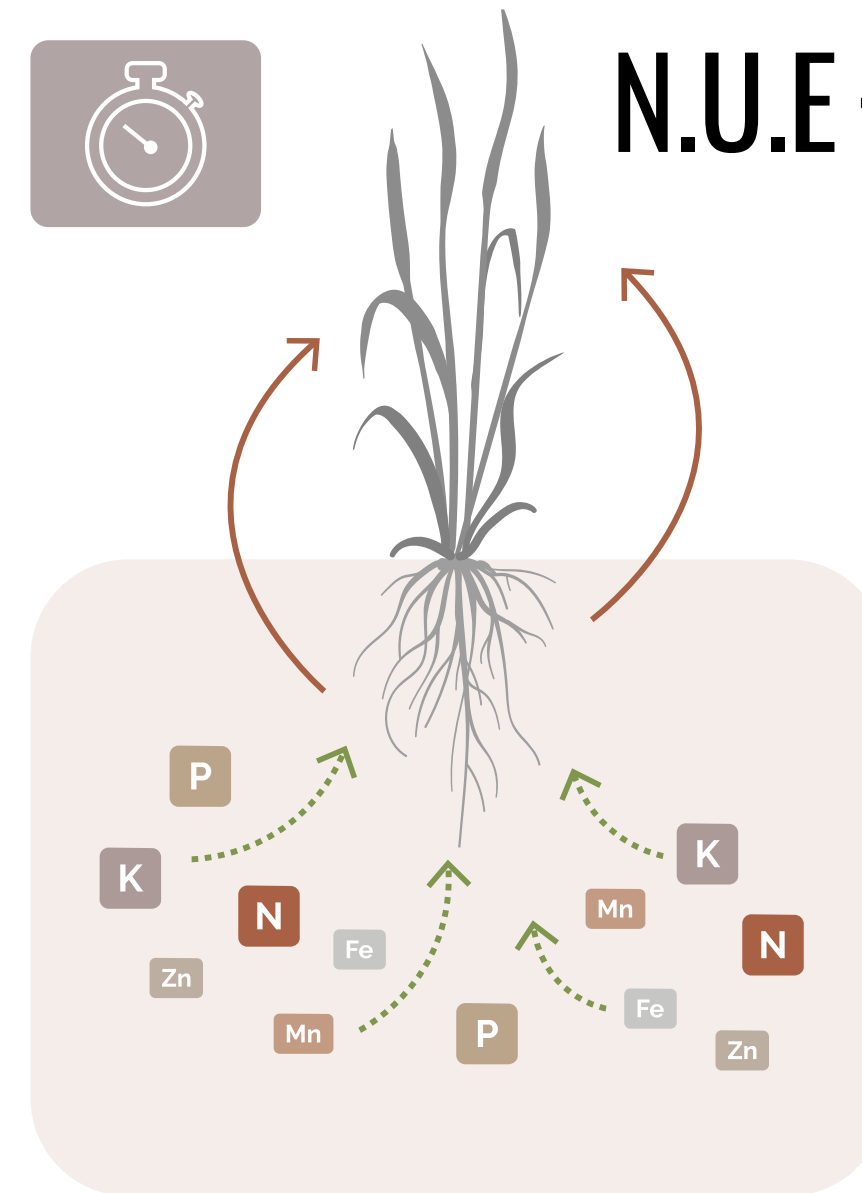
Momento adecuado



Ubicación fertilizante



N.U.E +20-30%



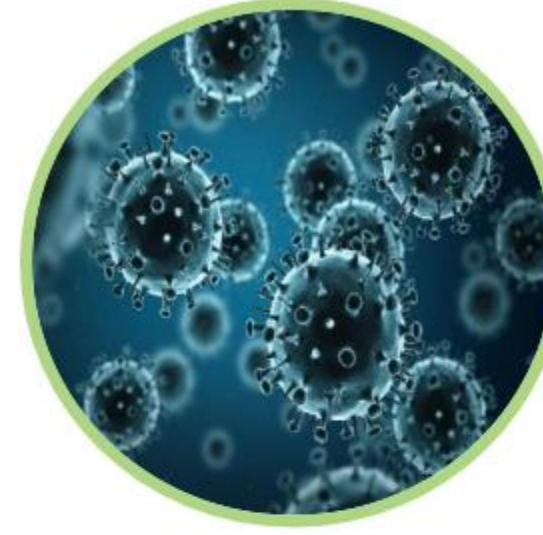
Objetivos de producción sostenible



Reducir en un 50% el uso y el riesgo globales de los plaguicidas químicos, así como el uso de los **plaguicidas** más peligrosos



Reducir en un 50% **las pérdidas de nutrientes** al tiempo que se garantiza que no se deteriore la fertilidad del suelo; esto reducirá el uso de **fertilizantes** al menos en un 20%.

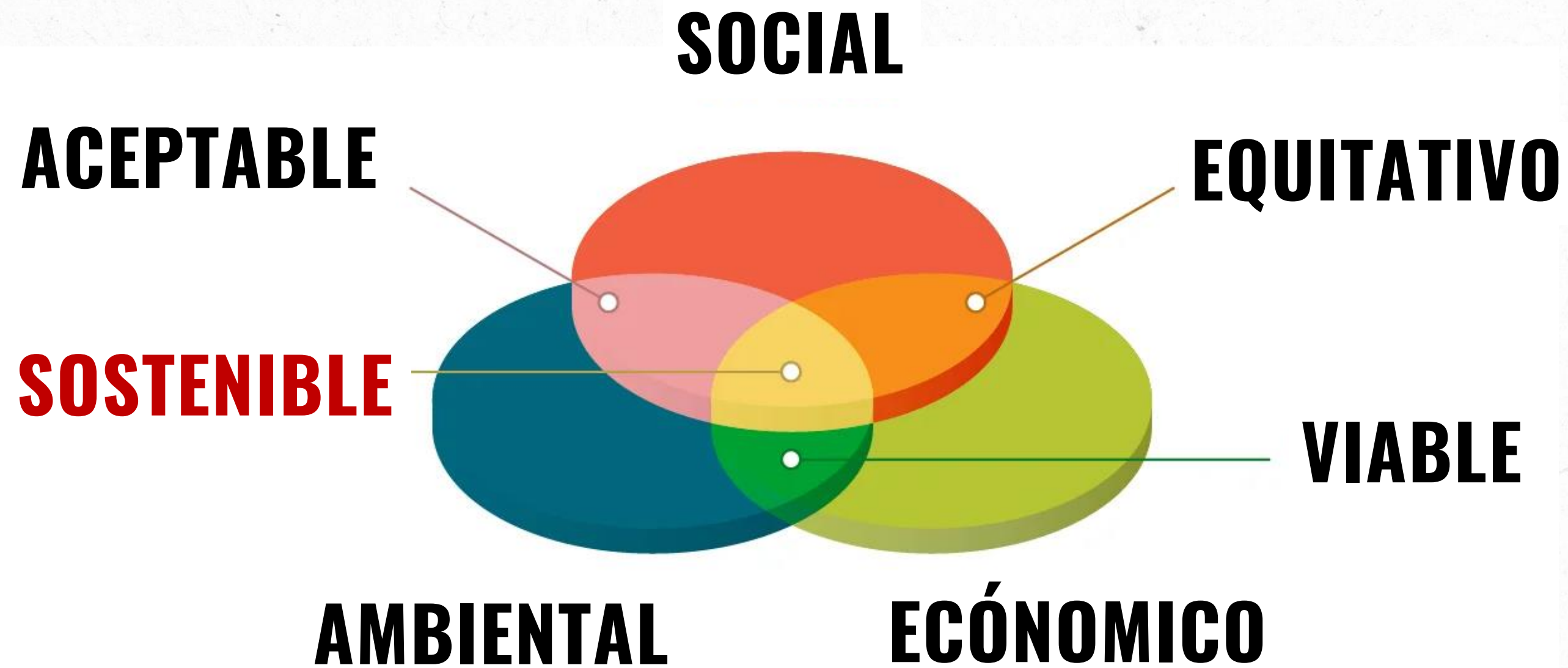


Reducir en un 50% las ventas de **antimicrobianos** para animales de granja y de acuicultura.



Conseguir que el 25% como mínimo de las tierras agrícolas de la UE se destinen a la **agricultura ecológica**

Desarrollo Sostenible



¿Qué dice la legislación?

REGLAMENTO (UE) 2019/1009 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO

de 5 de junio de 2019

por el que se establecen disposiciones relativas a la puesta a disposición en el mercado de los productos fertilizantes UE y se modifican los Reglamentos (CE) n.º 1069/2009 y (CE) n.º 1107/2009 y se deroga el Reglamento (CE) n.º 2003/2003



(Texto pertinente a efectos del EEE)

- (1) El Reglamento (CE) n.º 2003/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo ⁽³⁾, que regula casi exclusivamente los abonos a base de materiales inorgánicos obtenidos de la minería o producidos por procedimientos químicos, armonizó parcialmente las condiciones para la puesta a disposición en el mercado de abonos en el mercado interior. Por otra parte, es necesario utilizar determinados materiales reciclados u orgánicos con el fin de fertilizar. Deben establecerse condiciones armonizadas para la puesta a disposición en el mercado de los fertilizantes producidos a partir de tales materiales reciclados u orgánicos en todo el mercado interior, a fin de proporcionar un incentivo importante para su uso posterior. Si se promoviese un mayor uso de los nutrientes reciclados se contribuiría más a desarrollar la economía circular y se permitiría un uso más eficiente de los nutrientes en general, al tiempo que se reduciría la dependencia de la Unión respecto a los nutrientes de terceros países. Por consiguiente, conviene ampliar el alcance de la armonización a fin de incluir los materiales reciclados y orgánicos.
- (2) Hay productos que se usan en combinación con los abonos para mejorar la eficiencia nutricional, con el efecto beneficioso de reducir la cantidad de abonos utilizada y, por consiguiente, su impacto medioambiental. Para facilitar su libre circulación en el mercado interior, la armonización debe incluir no solo los abonos o fertilizantes, es decir, los productos destinados a proporcionar nutrientes a las plantas, sino también los productos destinados a mejorar la eficiencia nutricional de los vegetales.
- (22) Determinadas sustancias, mezclas y microorganismos, denominadas bioestimulantes de las plantas, no son aportes de nutrientes propiamente dichos, si bien estimulan los procesos naturales de nutrición. Cuando solo sirven para mejorar la eficiencia en el uso de nutrientes de los vegetales, su tolerancia al estrés abiótico, sus propiedades de calidad, o para incrementar la disponibilidad de nutrientes inmovilizados en el suelo o la rizosfera, tales productos son por naturaleza más similares a los productos fertilizantes que a la mayor parte de las categorías de productos fitosanitarios. Actúan además de los fertilizantes, con el objetivo de optimizar la eficiencia de dichos fertilizantes y reducir las dosis de aplicación de los nutrientes. Por tanto, deben poder ser objeto del marcado CE con arreglo al presente Reglamento y quedar excluidos del ámbito de aplicación del Reglamento (CE) n.º 1107/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo ⁽⁹⁾. Procede, por tanto, modificar en consecuencia el Reglamento (CE) n.º 1107/2009.

Reglamento (UE) 2019/1009, nuevas herramientas para la nutrición.

- Liberación lenta y liberación controlada de nutrientes
- Inhibición enzimática para la estabilización de nutrientes
- Bioestimulación

¿Qué son los bioestimulantes? Reglamento (UE) 2019/1009

“Determinadas sustancias, mezclas y microorganismos que no son aportes de nutrientes propiamente dichos, si bien estimulan los procesos naturales de nutrición.”

REGLAMENTO (UE) 2019/1009 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO
de 5 de junio de 2019

por el que se establecen disposiciones relativas a la puesta a disposición en el mercado de los productos fertilizantes UE y se modifican los Reglamentos (CE) n.º 1069/2009 y (CE) n.º 1107/2009 y se deroga el Reglamento (CE) n.º 2003/2003

(Texto pertinente a efectos del EEE)

- (1) El Reglamento (CE) n.º 2003/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo ⁽³⁾, que regula casi exclusivamente los abonos a base de materiales inorgánicos obtenidos de la minería o producidos por procedimientos químicos, armonizó parcialmente las condiciones para la puesta a disposición en el mercado de abonos en el mercado interior. Por otra parte, es necesario utilizar determinados materiales reciclados u orgánicos con el fin de fertilizar. Deben establecerse condiciones armonizadas para la puesta a disposición en el mercado de los fertilizantes producidos a partir de tales materiales reciclados u orgánicos en todo el mercado interior, a fin de proporcionar un incentivo importante para su uso posterior. Si se promoviese un mayor uso de los nutrientes reciclados se contribuiría más a desarrollar la economía circular y se permitiría un uso más eficiente de los nutrientes en general, al tiempo que se reduciría la dependencia de la Unión respecto a los nutrientes de terceros países. Por consiguiente, conviene ampliar el alcance de la armonización a fin de incluir los materiales reciclados y orgánicos.
- (2) Hay productos que se usan en combinación con los abonos para mejorar la eficiencia nutricional, con el efecto beneficioso de reducir la cantidad de abonos utilizada y, por consiguiente, su impacto medioambiental. Para facilitar su libre circulación en el mercado interior, la armonización debe incluir no solo los abonos o fertilizantes, es decir, los productos destinados a proporcionar nutrientes a las plantas, sino también los productos destinados a mejorar la eficiencia nutricional de los vegetales.
- 22) Determinadas sustancias, mezclas y microorganismos, denominadas bioestimulantes de las plantas, no son aportes de nutrientes propiamente dichos, si bien estimulan los procesos naturales de nutrición. Cuando solo sirven para mejorar la eficiencia en el uso de nutrientes de los vegetales, su tolerancia al estrés abiótico, sus propiedades de calidad, o para incrementar la disponibilidad de nutrientes inmovilizados en el suelo o la rizosfera, tales productos son por naturaleza más similares a los productos fertilizantes que a la mayor parte de las categorías de productos fitosanitarios. Actúan además de los fertilizantes, con el objetivo de optimizar la eficiencia de dichos fertilizantes y reducir las dosis de aplicación de los nutrientes. Por tanto, deben poder ser objeto del mercado CE con arreglo al presente Reglamento y quedar excluidos del ámbito de aplicación del Reglamento (CE) n.º 1107/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo ⁽⁴⁾. Procede, por tanto, modificar en consecuencia el Reglamento (CE) n.º 1107/2009.

BIOESTIMULANTES NO MICROBIANOS

- Ácidos húmicos y fúlvicos.
- Azúcares.
- Hidrolizados proteicos.
- Extractos microbianos.

...

BIOESTIMULANTES MICROBIANOS

- Bacterias (Azotobacter, Bacillus, Pseudomonas, ...)
- Hongos (Trichodermas, endo/ectomycorrizas, ...)

...

¿Cómo se evalúa la funcionalidad de un bioestimulante?

Protocolos funcionalidades de los bioestimulantes. Normas CEN:

EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

DRAFT
prEN 17700-1

March 2023

ICS 65.080

Will supersede CEN/TS 17700-1:2022

English Version

Plant biostimulants - Claims - Part 1: General principles

Biostimulants des végétaux - Allégations - Partie 1 :
Principes généraux

Pflanzen-Biostimulanzien - Auslobungen - Teil 1:
Allgemeine Grundsätze

This draft European Standard is submitted to CEN members for enquiry. It has been drawn up by the Technical Committee CEN/TC 455.

If this draft becomes a European Standard, CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration.

This draft European Standard was established by CEN in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the CEN-CENELEC Management Centre has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Republic of North Macedonia, Romania, Serbia, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Türkiye and United Kingdom.



EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brussels

1. MOVILIZACIÓN NUTRIENTES SUELO



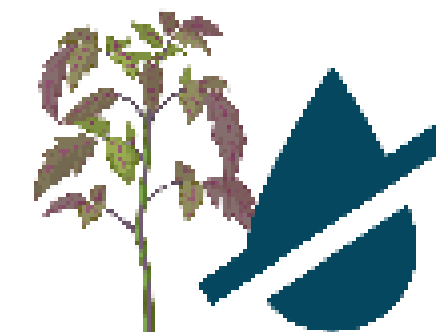
2. EFICIENCIA NUTRICIONAL



3. CALIDAD DE COSECHA



4. TOLERANCIA ESTRÉS ABIÓTICO





Bioestimulación integral para potenciar y optimizar el uso fisiológico de nitrógeno.

Bioestimulación integral:

PREBIÓTICO: Bioestimulante no microbiano

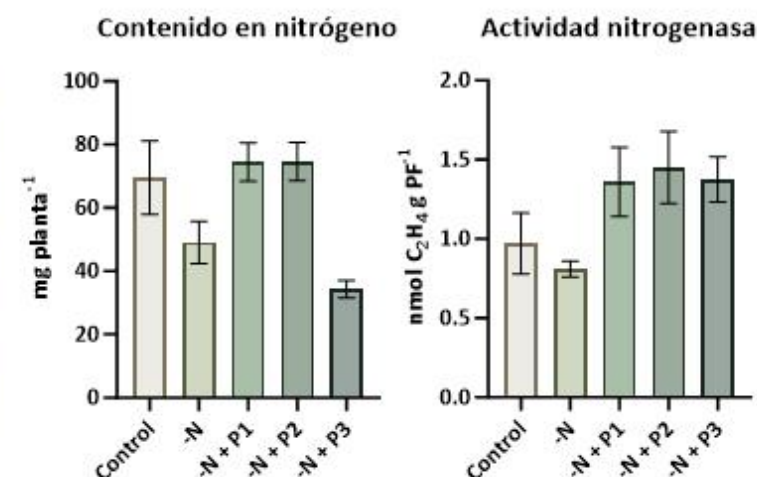
PROYECTO RETOS-COLABORACIÓN

“FERTILIZANTES FOLIARES PARA POTENCIAR LA FIJACIÓN BIOLÓGICA DE NITRÓGENO”



Objetivo

- Incrementar la eficiencia nutricional de los cultivos mejorando el aprovechamiento de las unidades fertilizantes aplicadas.



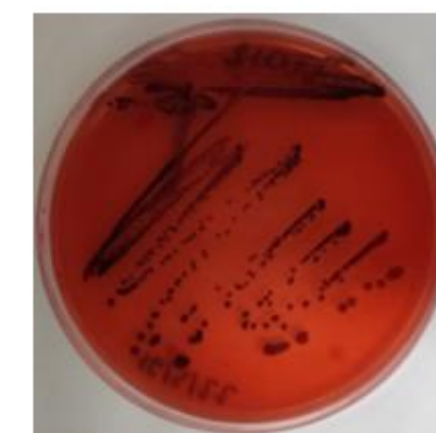
PROBIÓTICO: Bioestimulante microbiano

Azotobacter chroococcum

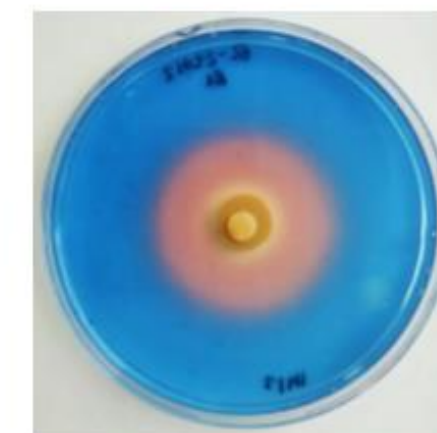
- Bacteria fijadora de nitrógeno (diazótrofa) de vida libre aislada de suelos agrícolas de España.

Caracterización funcional:

- Estimulación del crecimiento y desarrollo de los cultivos (fijación de nitrógeno, liberación de sideróforos, síntesis de fitohormonas (IAA), ...)
- Genes relacionados con procesos de colonización ambiental (tolerancia a salinidad y rangos de pH, resistencia a temperaturas,)



Nitrogen fixation
(NF medium)

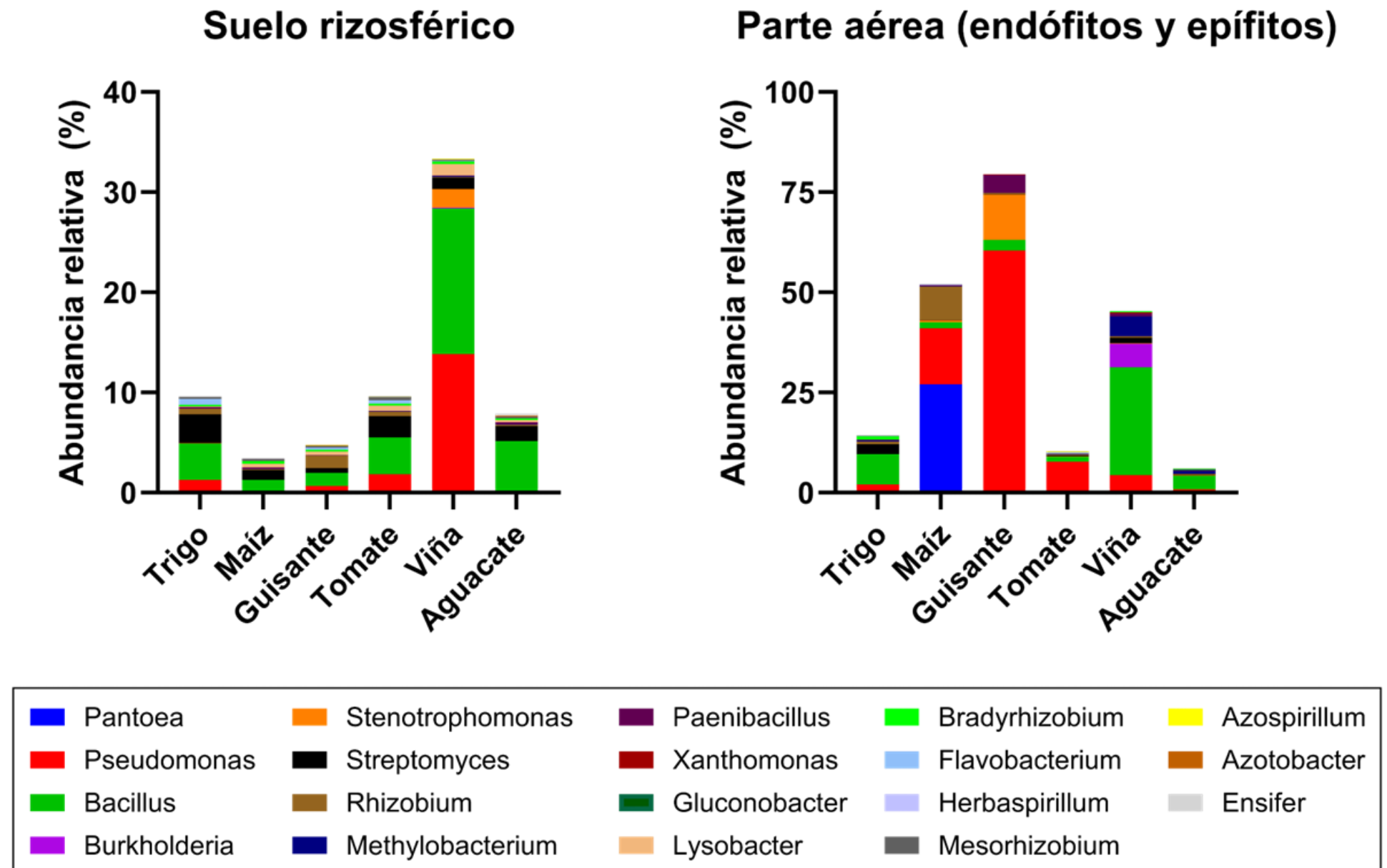
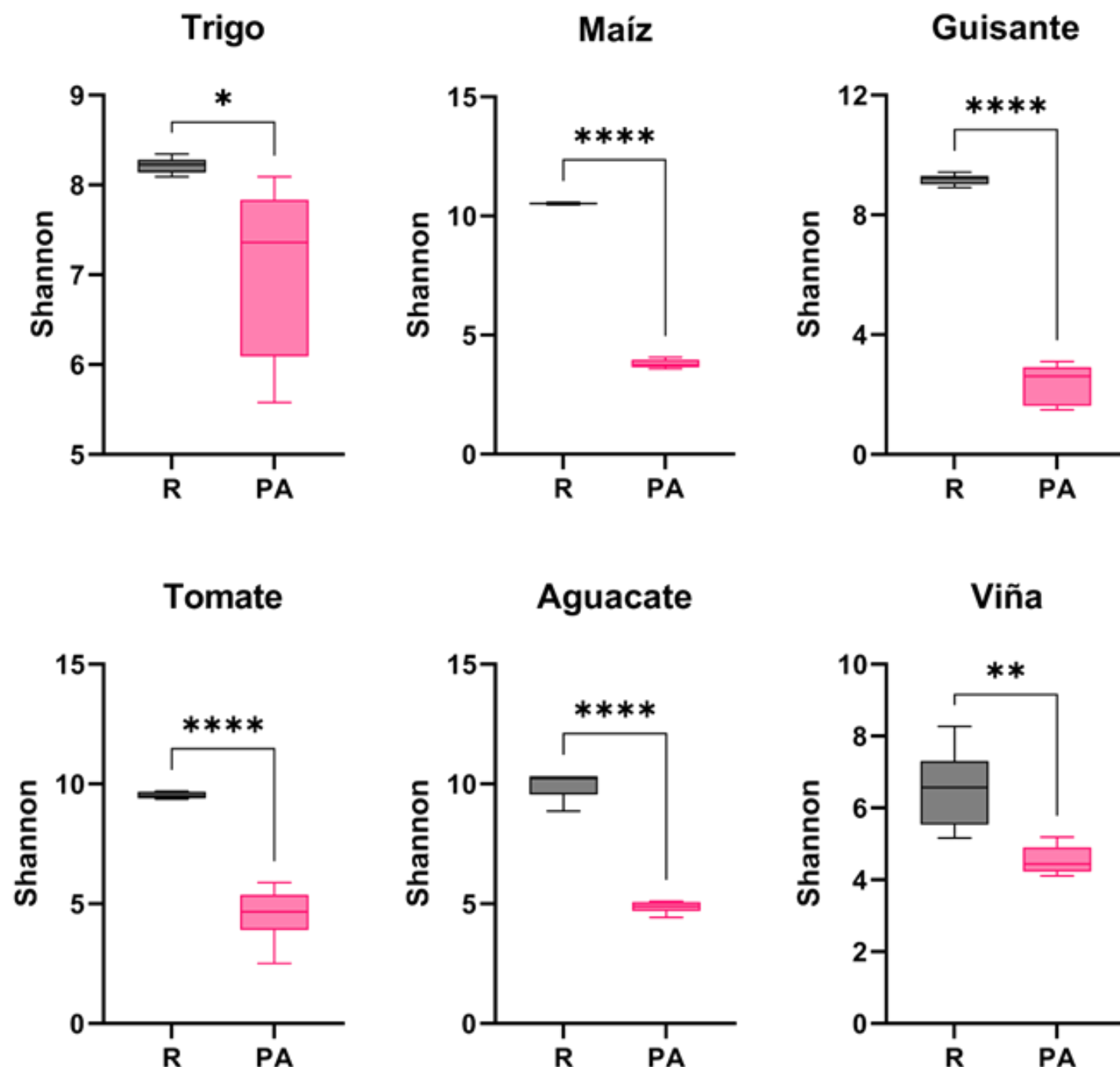


Siderophore synthesis
(CAS medium)

Trehalose metabolism	
treS	putative trehalose synthase
Genes involved in Na⁺ and K⁺ transport	
yrbG	putative calcium/sodium/proton antiporter
TC.CPA1	Na ⁺ /H ⁺ antiporter
Acid expressed	
kdpA	potassium-transporting ATPase subunit A
kdpD	sensor protein KdpD
Alkaline expressed	
evrA, nhaP2	Control of cell volume in low-osmolarity condition
TC.KEF	putative cation:proton antiport protein
Heat shock	
GRPE	heat shock protein GrpE;
yegD	DnaK domain protein

Bioestimulación integral

Evaluación Biodiversidad bacteriana potencialmente beneficiosa



Bioestimulación integral

Selección de la cepa microbiana

Taxonomía

Filo: Proteobacteria

Clase: Gammaproteobacteria

Orden: Pseudomonadales

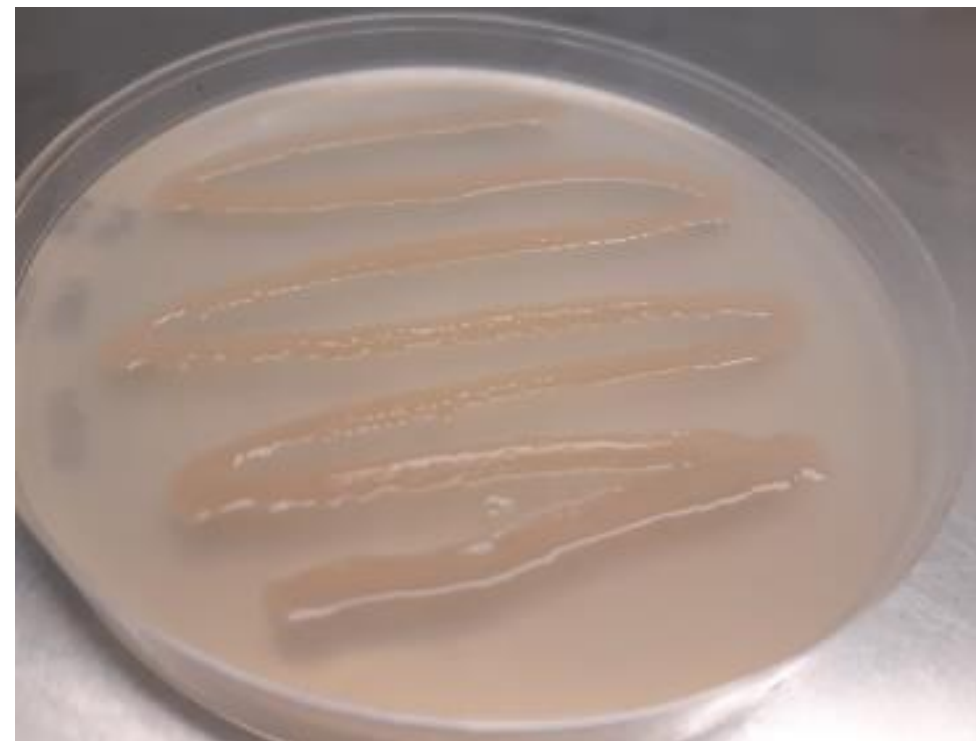
Familia: Pseudomonadaceae

Género: *Azotobacter*

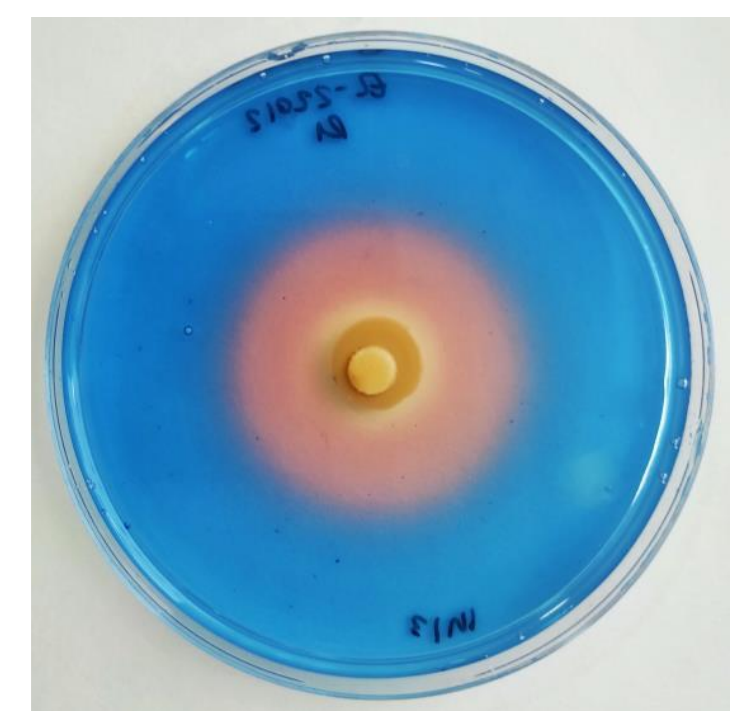
Especie: *Azotobacter chroococcum*

Subespecie: *isscasi*

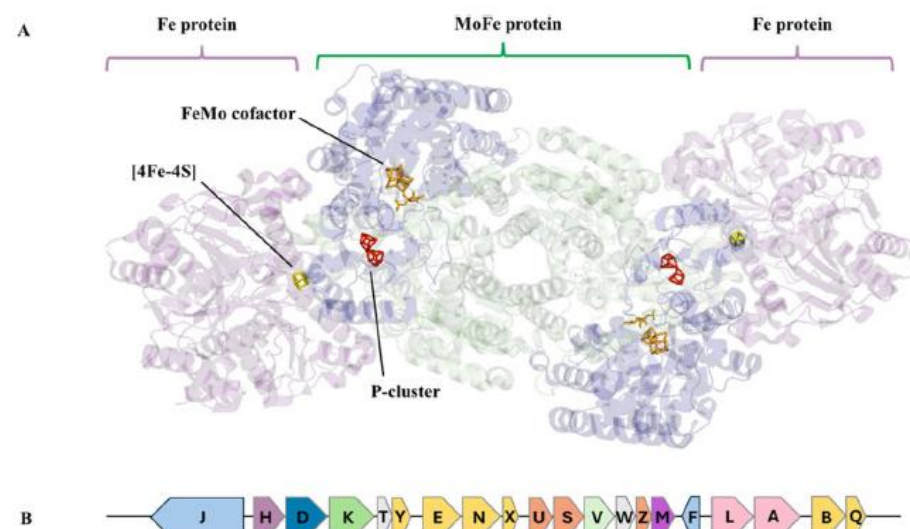
Cepa tipo: P-205



Nitrogen fixation
(NF medium)



Siderophore synthesis
(CAS medium)



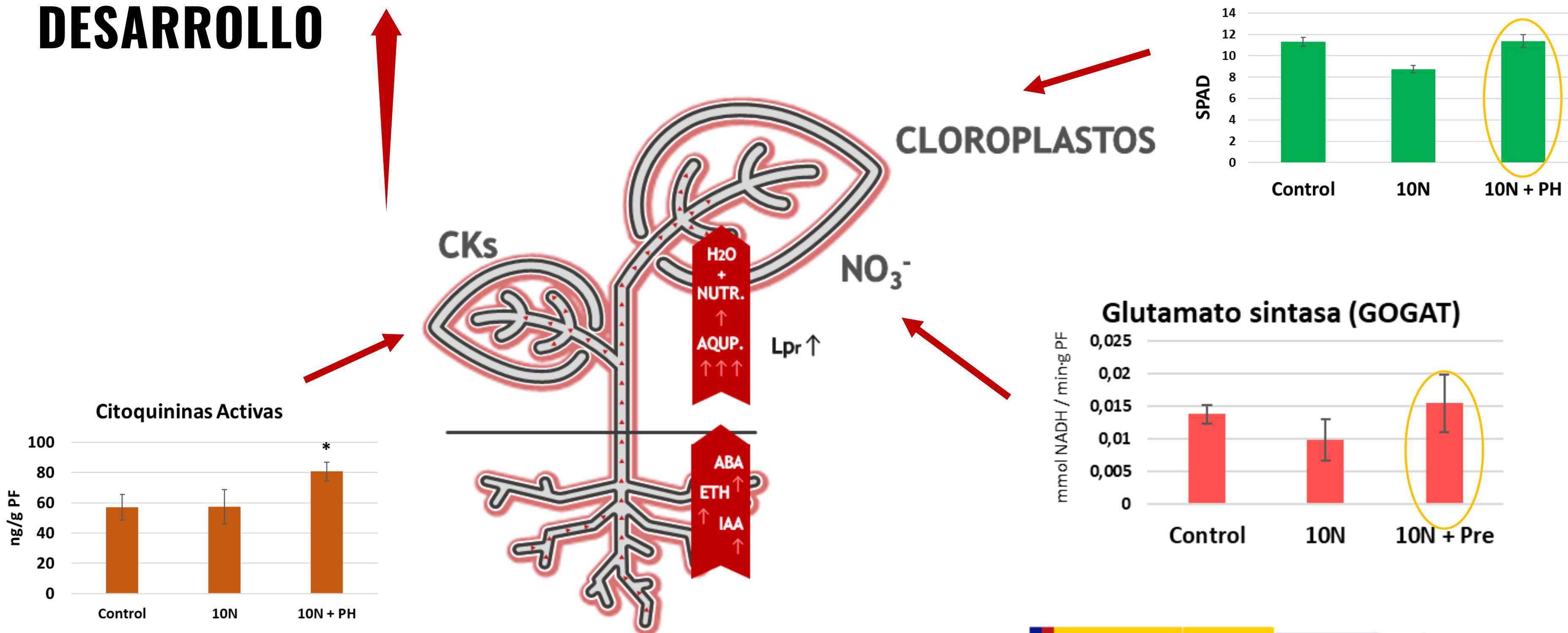
Giller, K. E., James, E. K., Ardley, J., & Unkovich, M. J. (2024). Science losing its way: examples from the realm of microbial N₂-fixation in cereals and other non-legumes. *Plant and Soil*, 1-24.

Crece en medio libre de nitrógeno y posee en el genoma los seis genes clave para la fijación de nitrógeno nifHDKENX .

Bioestimulación integral: AZO-N

revistaCAMPO.es

DESARROLLO

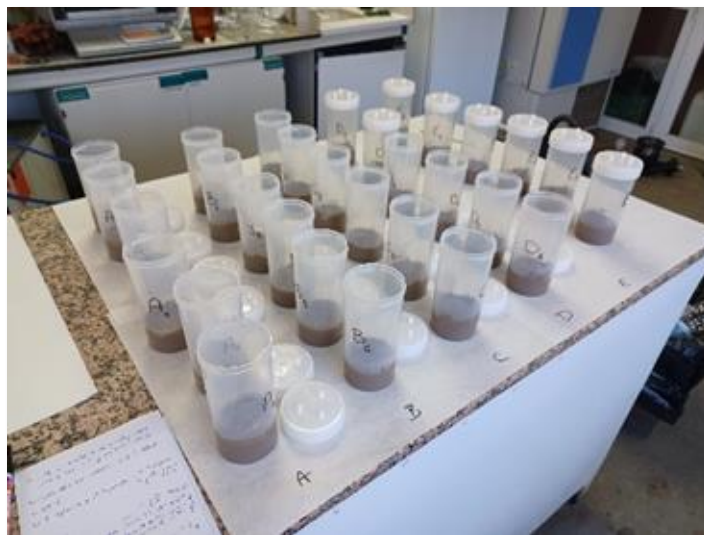


Infraestructura interna para validación de los productos

Previamente y en paralelo a estos ensayos, aprovechamos nuestra red de cámaras de cultivo e invernaderos para medir el funcionamiento de nuestras MMPP y productos tanto en ensayos internos como externos, sometiéndolos a las Pruebas Oficiales definidas por la normativa oficial de la UE (Reglamento UE 2019/1009).

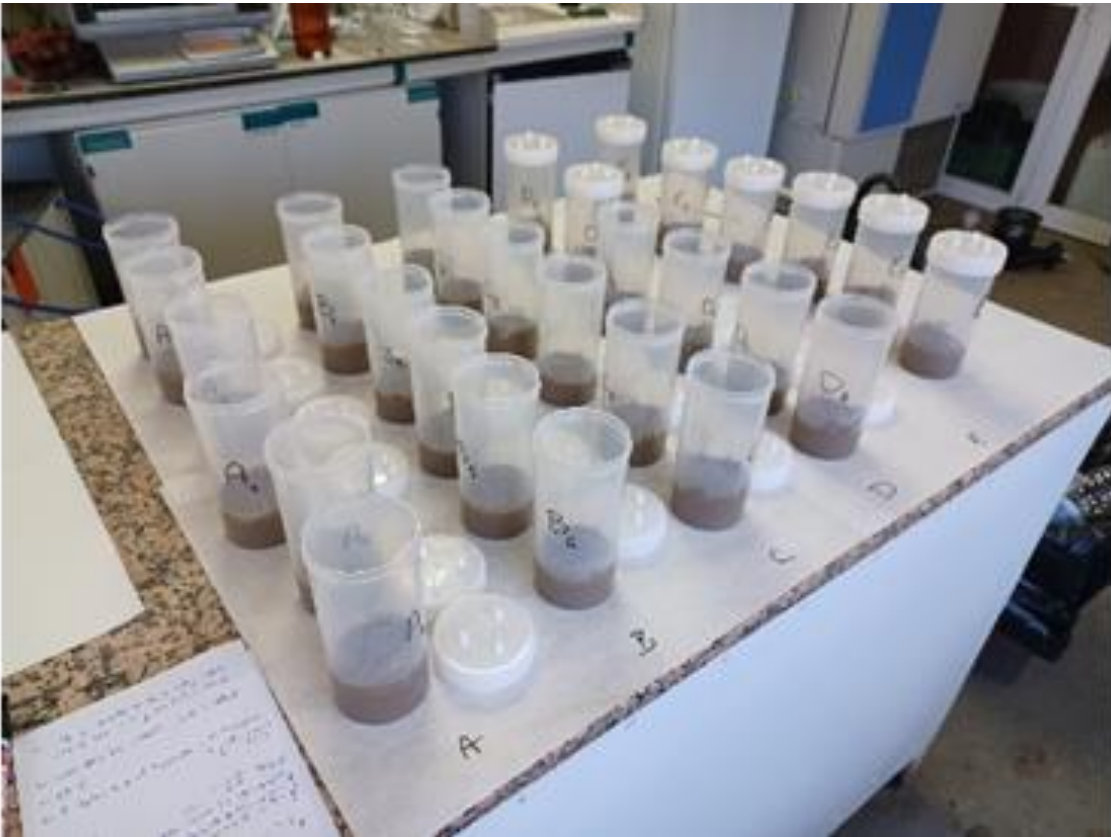
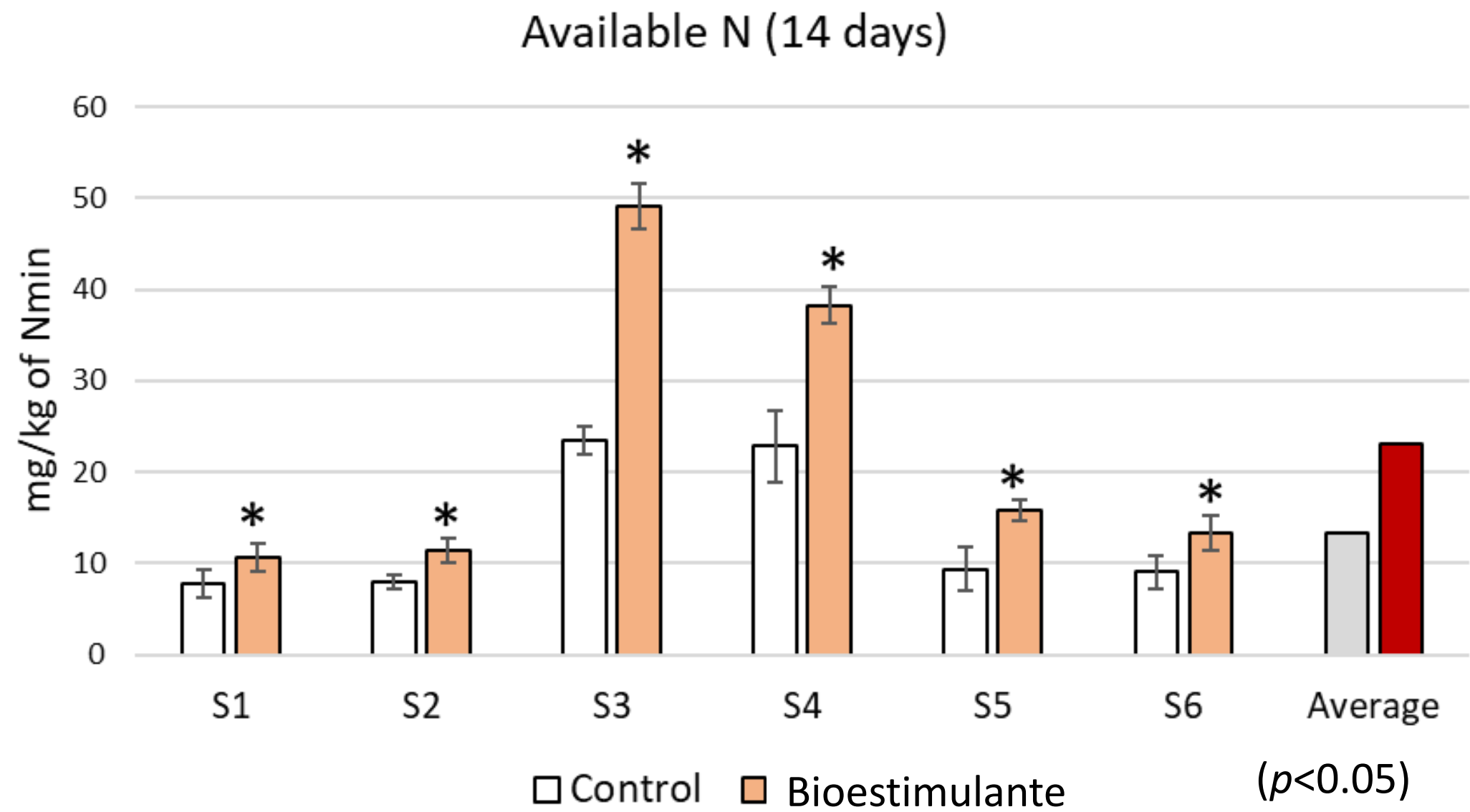
Ensayos para evaluar el incremento en la movilización de nutrientes en suelo; en la eficiencia de los nutrientes; en la calidad y rendimiento de la cosecha; y en la tolerancia al estrés ambiental:

- >90 productos y MMPP evaluados a diferentes dosis en 150 ensayos en suelos y cultivos diferentes
- >60.000 parámetros analizados (suelo, foliar, raíz, fruto)

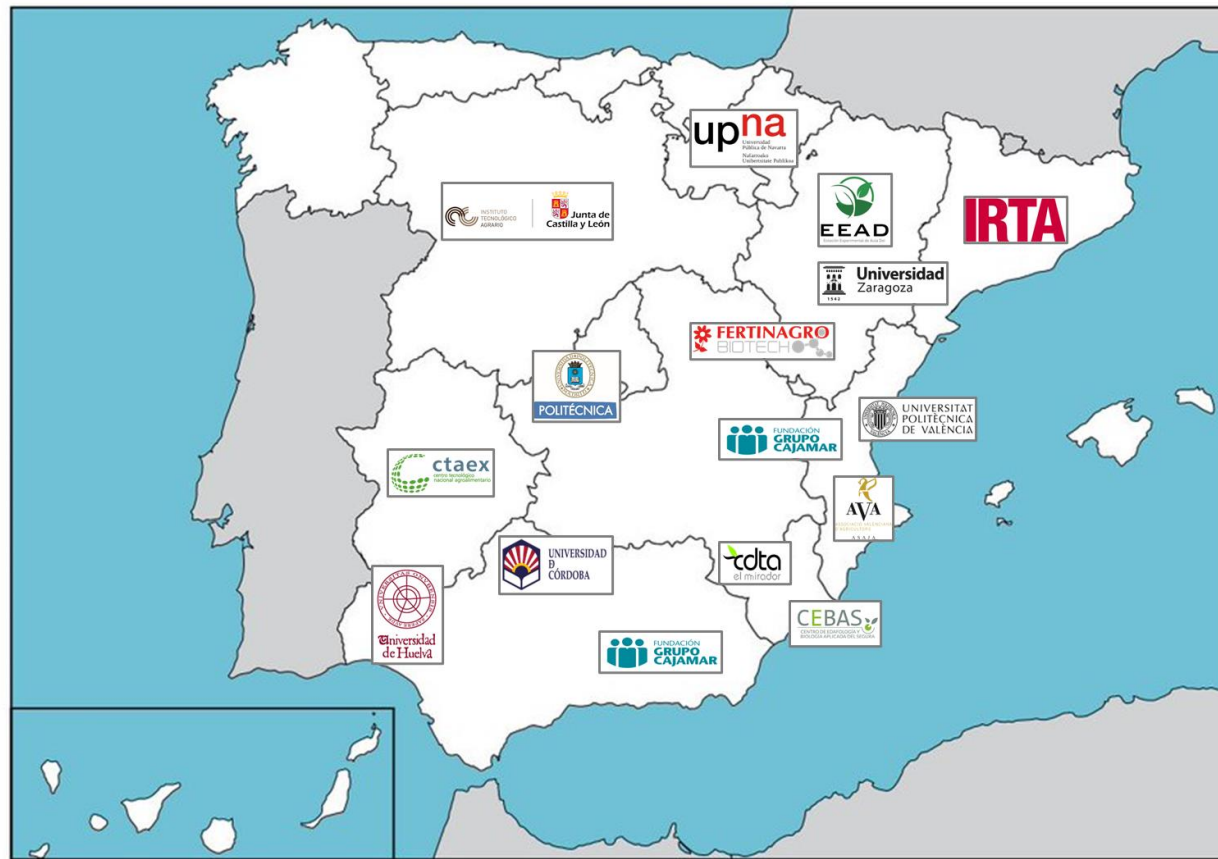


Movilización de nutrientes del suelo

Parámetro	Suelo 1	Suelo 2	Suelo 3	Suelo 4	Suelo 5	Suelo 6
pH (1:2,5)	8,13	7,77	7,74	5,5	7,19	8,47
CE (dS/m at 25°C)	0,699	1,727	1,176	0,156	0,26	0,128
Materia orgánica (%)	1,79	2	2,49	6,88	2,62	1,96
Arena	32,1	49,6	66,3	75,4	73,8	69,8
Limo	31,5	31,2	23,4	16,7	16,5	18,1
Arcilla	36,4	19,2	10,3	7,9	9,7	12,1
Textura	Franco arcilloso	Franco	Franco arenoso	Franco arenoso	Franco arenoso	Franco arenoso




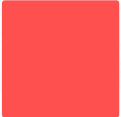

Infraestructura en centros para demostración y transferencia




Los centros demostrativos suponen una plataforma ideal para la transferencia de conocimiento y mostrar de manera concreta a los productores, técnicos y distribuidores el valor añadido que aportan nuestros productos estratégicos de cada familia: Granulados, Hidrosolubles, Orgánicos y Especialidades.



Evaluación agronómica

-  Convencional 6-8-20
-  Convencional 6-8-20 + Superbia AZO-N
-  Convencional 6-8-20 + Superbia AZO-N + Vigorion AZO-N



	ABONADO DE FONDO					HERBICIDA		FUNGICIDA		ABONADO DE COBERTERA			UNIDADES FERTILIZANTES TOTALES		
	Producto	kg/ha	kg N/ha	kg P ₂ O ₅ /ha	kg K ₂ O/ha	Producto	L/ha	Producto	L/ha	Producto	kg/ha	kg N/ha	kg N/ha	kg P ₂ O ₅ /ha	kg K ₂ O/ha
	6-8-20	600	36	48	120	-	-	-	-	N32	600	192	228	48	120
	6-8-20	600	36	48	120	Superbia AZO-N	1,5	-	-	N32	400	128	164	48	120
	6-8-20	600	36	48	120	Superbia AZO-N	1	Vigori3n AZO-N	1,5	N32	300	96	132	48	120



Cultivo ensayado

ESPECIE: Patata

VARIEDAD : Agria

Localización del ensayo

LOCALIDAD: Arabayona de M3gica

PROVINCIA: Salamanca

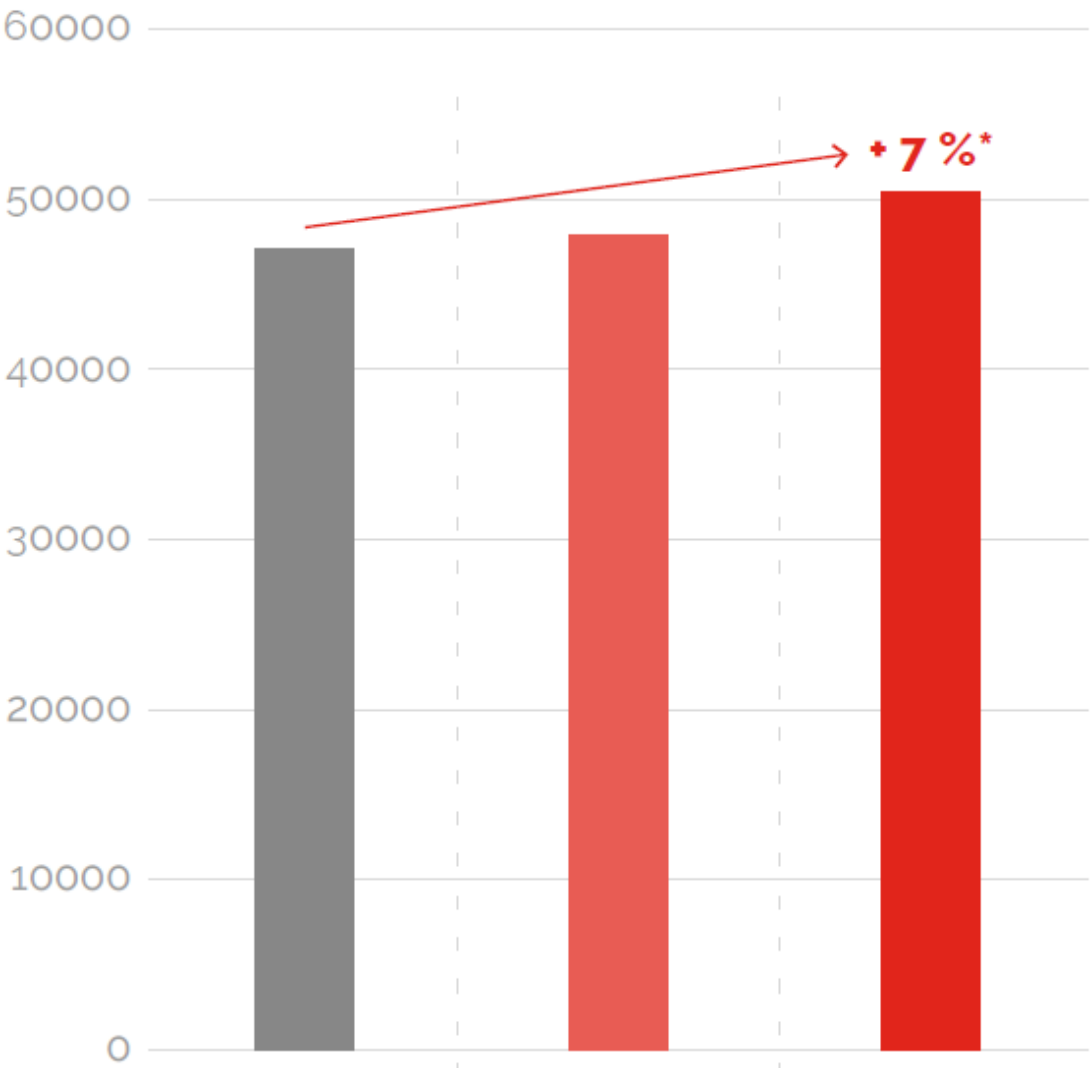
PARCELA ELEMENTAL: 10x3m (5 parcelas por tratamiento)

Evaluación agronómica

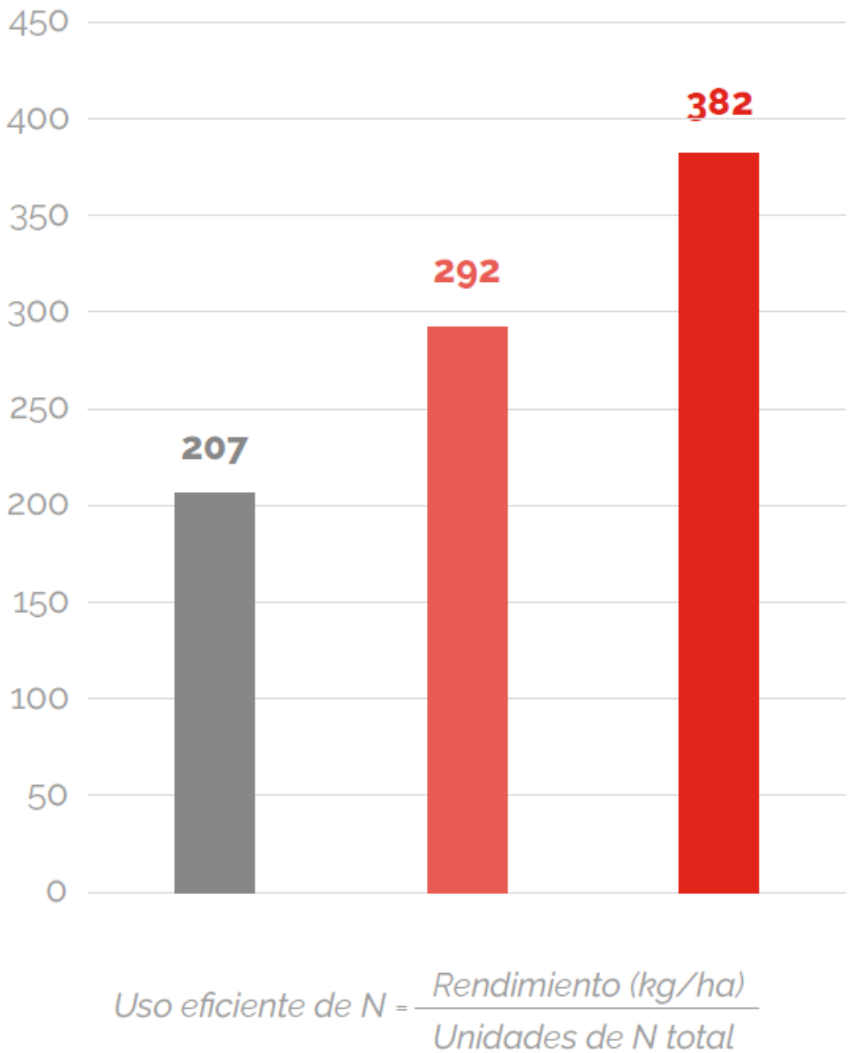
- Convencional 6-8-20
- Convencional 6-8-20 + Superbia AZO-N
- Convencional 6-8-20 + Superbia AZO-N + Vigorion AZO-N



Rendimiento kg/ha patata



Uso eficiente de unidades de N



Calibre fruto	3 cm%	4 cm %	5 cm %	6 cm %	> 6 cm %
■	10	20	20	20	30
■	5	10	25	30	30
■	2	8	25	30	35



Huella ambiental



revistaCAMPO.es

tecna:certification

EPD®

EPD PROCESS CERTIFICATE

CERTIFICADO DE PROCESOS EPD

Certificate No. / Certificado nº: EPD07501

TECNALIA R&I CERTIFICACION S.L., confirms that independent third-party verification has been conducted of the Environmental Process Declaration on behalf of:
TECNALIA R&I CERTIFICACION S.L., confirma que se ha realizado verificación de tercera parte independiente de la Declaración Ambiental de Proceso en nombre de:

FERTINAGRO BIOTECH, S.L.

Polígono Industrial La Paz C/ Berlín, parcela 185

44195 TERUEL - SPAIN

for the following scope:
para el siguiente alcance:

PROCESS OF ELABORATION AND INTERNAL VERIFICATION OF ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATIONS
PROCESO DE ELABORACIÓN Y VERIFICACIÓN INTERNA DE DECLARACIONES AMBIENTALES DE PRODUCTO

and for production centres: See annex.
y para los centros productivos: Ver anexo.

it's in conformity with:
es conforme con:

- PCR 2010:20 Mineral or chemical fertilizers, v3.0.1.
- UN CPC 3461 Mineral or chemical fertilizers, nitrogenous.
- UN CPC 3464 Mineral or chemical fertilizers containing at least two nutrients of nitrogen, phosphate and potash.
- UN CPC 3465 Other fertilizers.

Assessment system:
Sistema de evaluación:

In compliance with the General Programme Instructions for the International EPD® System (www.environdec.com) v3.01 subject to an initial verification and continuous surveillance, assessment and approval by TECNALIA R&I CERTIFICACION S.L., checking all the relevant characteristics.
En conformidad con las Instrucciones Generales de Programa del Sistema Internacional EPD® (www.environdec.com) v3.01 sujeta a una verificación inicial y evaluación continua por TECNALIA CERTIFICACION, comprobándose todas las características relevantes.

Issued date / Fecha de emisión:

08/08/2022

Update date / Fecha de actualización:

10/01/2023

Valid until / Válido hasta:

08/08/2025

Serial Nº / Nº Serie:

EPD0750101-E

tecna:certification

Firmado digitalmente por 15966973M CARLOS MANUEL NAZABAL (R: B20991220)

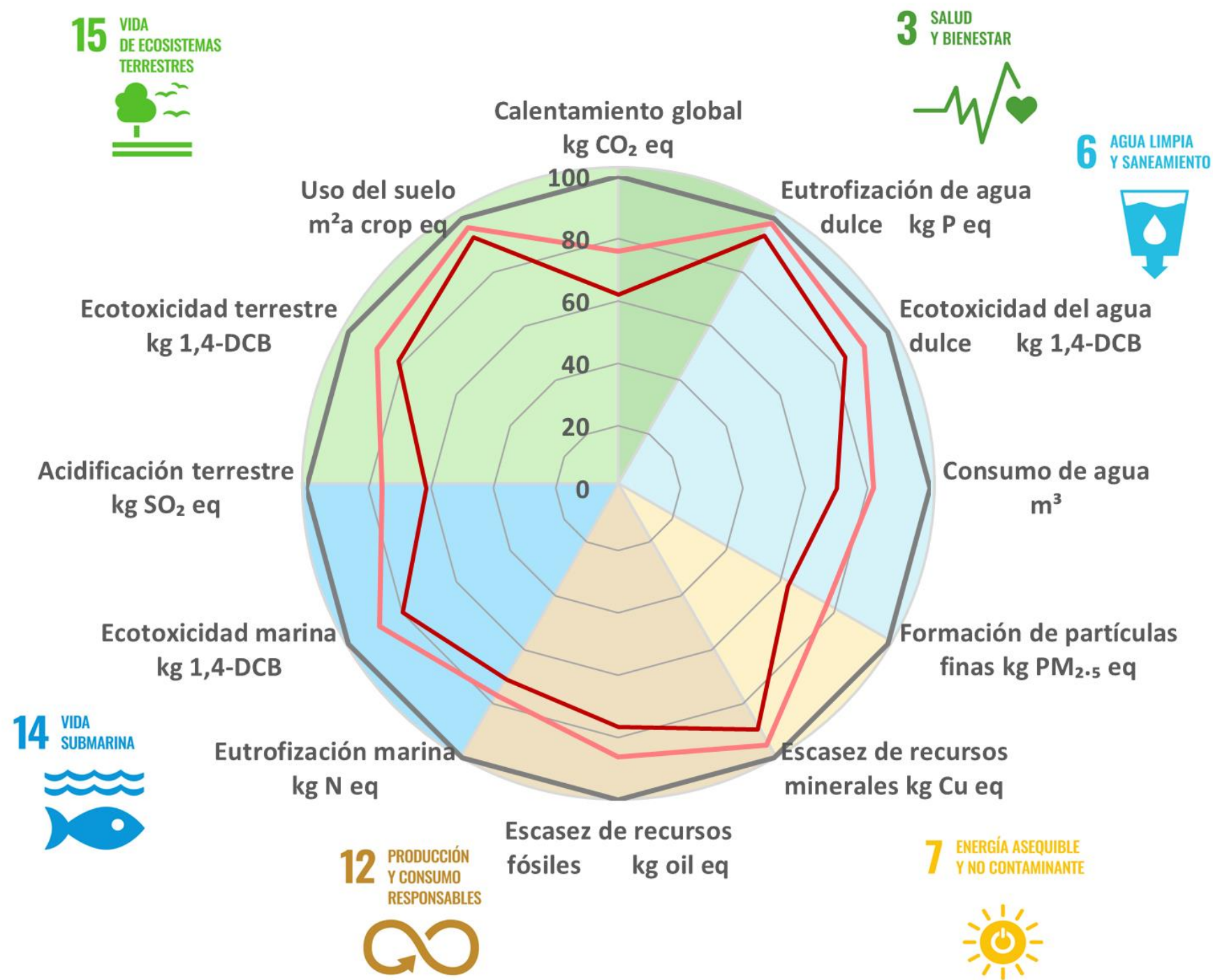
ENAC

CERTIFICACIÓN ISO 17065 Nº125 / C-PR283

TECNALIA R&I CERTIFICACION S.L. Area Anardi, nº 5. 20730 AZPEITIA (Gipuzkoa) SPAIN. Tel.: +34 678 860 822 - www.tecnaliacertificacion.com

Pag. 1 de 2

- Convencional 6-8-20
- Convencional 6-8-20 + Superbia AZO-N
- Convencional 6-8-20 + Superbia AZO-N + Vigorion AZO-N



CONGRESO INTERNACIONAL
DE LA
PATATA

~~~~~  
**GRACIAS**

**17 DE ENERO • 2025**

📍 **EL CARPIO • VALLADOLID**