IV Jornada del Día Mundial del Suelo en Navarra

"Prácticas innovadoras de gestión del suelo en Europa: mitigación del cambio climático y mejora de la salud del suelo a partir de uso de enmiendas orgánicas"

EJP SOIL i-SoMPE

EJP SOIL EOM4SOIL

Sonia Rodríguez Cruz

Grupo contaminación suelos y aguas: Diagnóstico, prevención y/o remediación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas | IRNASA Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Salamanca

14 diciembre 2022

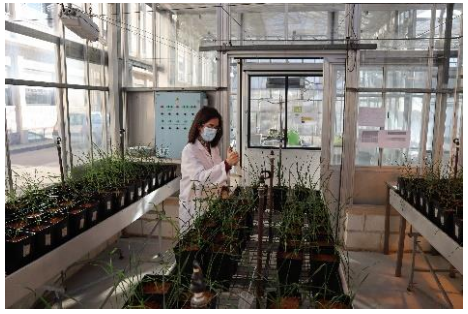
Grupo de investigación: Contaminación de suelos y aguas (por pesticidas): Diagnóstico, prevención y/o remediación

Integrantes: Sonia Rodríguez Cruz (IC), Jesús Marín Benito (CT), Mª Jesús Sánchez Martín (PI-Ad Honórem).

https://www.irnasa.csic.es/grupo-de-contaminacion-de-suelos-y-aguas/

Líneas de investigación:

- **Dinámica de pesticidas en suelos agrícolas, modelización y predicción de la contaminación bajo prácticas de manejo sostenible y sistemas de cultivo más respetuosos con el medioambiente.**
- **Evaluación del impacto de las enmiendas orgánicas sobre la salud de suelo y en la dinámica de pesticidas en suelos en ensayos de laboratorio, invernadero y campo.**
- **Estudio del efecto de pesticidas y enmiendas orgánicas sobre las comunidades microbianas del suelo.**
- **Recuperación de suelos contaminados por pesticidas mediante métodos fisicoquímicos.**
- **Monitorización de la contaminación por pesticidas en suelos y aguas en áreas agrícolas.**



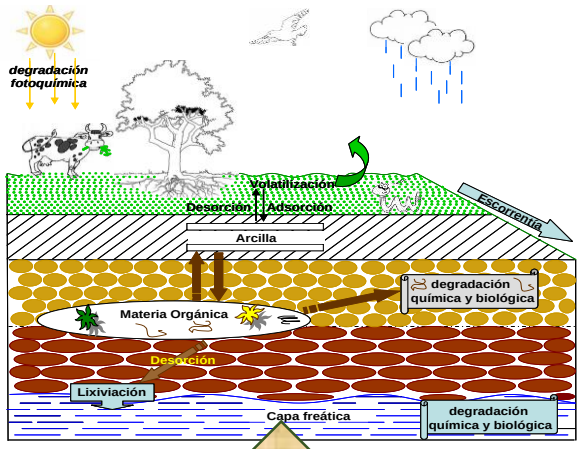

Dinámica de pesticidas en suelos agrícolas, modelización y predicción de la contaminación bajo prácticas de manejo sostenible y sistemas de cultivo más respetuosos con el medioambiente

Agricultura de conservación

EFECTO

Estudios de laboratorio
- Adsorción
- Degradación
- Influencia de la MO, COD, Tª, Humedad…

Dinámica de pesticidas



Estudios de campo
- Disipación
- Movilidad
- Efecto en Humedad suelo

Evaluación Riesgos Medioambientales

Modelos FOCUS:
- Adaptación
- Modelización
- Predicción largo plazo

1. Establecer medidas preventivas
2. Forzar su inclusión en la evaluación del registro de pesticidas
3. Optimización agricultura conservación

1. Innovative Soil Management Practices across Europe

Programa: EU-H2020 - EJP-SOIL-Grant Agreement 862696- Towards climate-smart sustainable management of agricultural soils. European Joint Project COFUND.

Coordinador: Frédéric Vanwindekens (CRAW, Belgium)

Participantes: CREA (Co-Lead, Italy), AGS (Co-Lead, Switzerland), **CSIC-IRNASA** (Spain), INRAE (France), WR (Netherlands), ILVO (Belgium), CULS (Czech Rep.), AU (Denmark), EMU (Estonia), LUKE (Finland), vTI (Germany), MTA ATK (Hungary), Teagasc (Ireland), UL (Latvia), LAMMC (Lithuania), NIBIO (Norway), IUNG-BIP (Poland), INIAV (Portugal), NPPC (Slovakia), ULBF (Slovenia), SLU (Sweden) TAGEM (Turkey), AFBI (UK), AGES (Austria)

Responsable IRNASA-CSIC: **Sonia Rodríguez Cruz**

Presupuesto: 460000,00 €

Duración: Febrero 2021- Marzo 2022 (14 meses)

EJP SOIL has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme: Grant agreement No 862695

1. Innovative Soil Management Practices across Europe

OBJETIVO:

Promover prácticas innovadoras de manejo del suelo (SMP) en los sistemas agrícolas para mejorar los servicios de los ecosistemas a fin de minimizar las amenazas al suelo y sostener la agricultura en un contexto de cambio climático.

- Elaborar un **inventario completo de 58 SMP y 51 IMP** y su capacidad para tener éxito en múltiples escenarios, producción agrícola, servicios ecosistémicos, ciclos biogeoquímicos.
- Utilizar un enfoque de **encuestas**, para **documentar estas prácticas agrícolas innovadoras**. Sintetizar los datos recopilados considerando las limitaciones técnicas y ecológicas y las barreras socioeconómicas.
- Proporcionar **mapas temáticos específicos** del contexto para guiar a los responsables de la formulación de políticas hacia las **SMPs innovadoras más eficientes**.

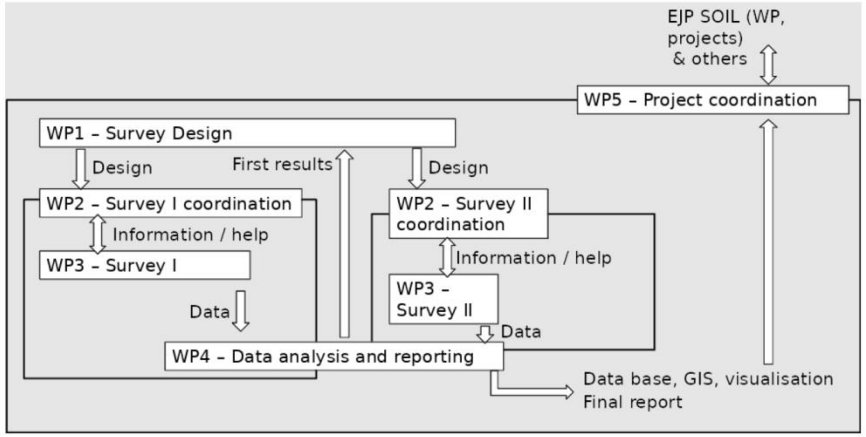


Figure 2 - General structure of the i-SoMPE project and interaction between work packages

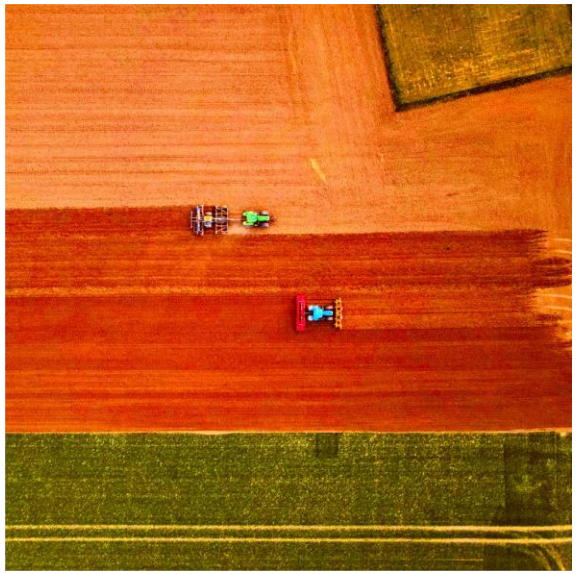
EJP SOIL has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme: Grant agreement No 862695

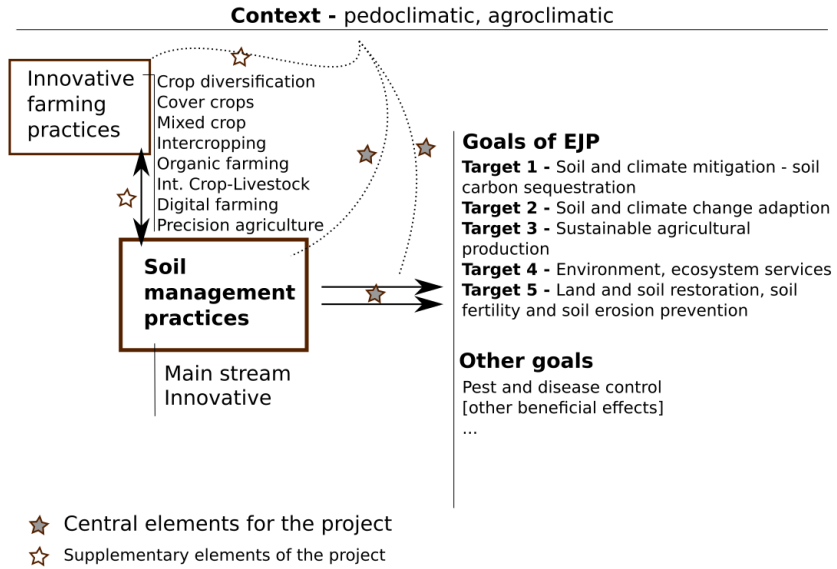
1. Innovative Soil Management Practices across Europe

<u>OBJETIVOS ESPECIFICOS</u>:

i-SoMPE ha explorado cuatro ejes principales sobre las practicas de manejo del suelo:

1. Inventario completo de 58 SMP y 51 IMP.
2. Adopción actual de las 58 SMP por los agricultores en Europa.
3. Limitaciones bio-físicas en la adopción de las SMP.
4. Barreras y oportunidades.



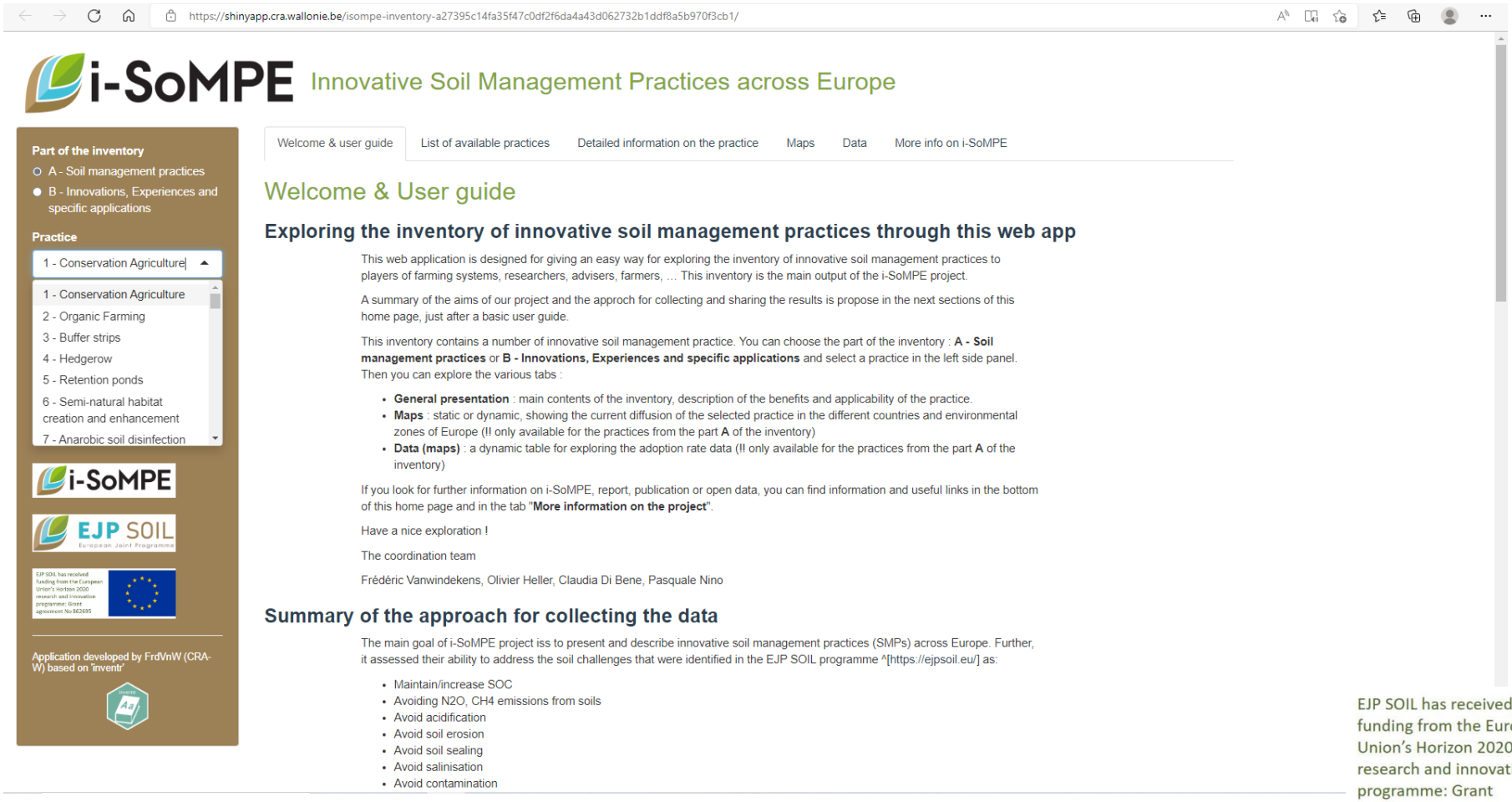


https://ejpsoil.eu/soil-research/i-sompe/

EJP SOIL has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme: Grant agreement No 862695

1. Innovative Soil Management Practices across Europe

1. **Inventario completo de 58 SMP: https://shinyapp.cra.wallonie.be/isompe-inventory**



EJP SOIL has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme: Grant agreement No 862695

EJP SOIL i-SoMPE

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas | IRNASA Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Salamanca

1. Inventario completo de 58 SMP: https://zenodo.org/communities/i-sompe/?page=1&size=20

Agricultural systems	Buffer strips and small landscape elements	Crop protection	Crops and crop rotations	Organic matter and nutrient management	Other	Tillage and traffic	Water management
Conservation Agriculture	Buffer strips	Anarobic soil disinfection	Agroforestry	Biochar	Land reclamation	Conservation tillage	Drainage systems, water table management and flooding
Organic Farming	Hedgerow	Biofumigation	Cover crops	Cover crop grazing	Models for soil compaction risk assessment	Contour cropping	Drip irrigation
	Retention ponds	Integrated pest management	**Cover crops in permanent crops**	Inorganic fertilizers	Terrace Farming	Controlled traffic farming	Irrigation scheduling
	Semi-natural habitat creation and enhancement	Nematod protection	**Crop rotation**	Liming Mulching		Deep Ploughing	Monitor soil salinisation
		Precision of herbicide application	Deep rootening plants	Organic fertilizers		Dyker	Monitor the quality of irrigation water
		Push-Pull Methods	Establishment and maintenance of permanent grassland	Use of biofertilizers		Low pressure in tires	Paludiculture
		Soil solarization	Extensive use of permanent grassland	Variable rate fertilizer application		Mechanical weeding	Water harvesting practices
			Grassland with legumes			**No till**	
			Intercropping			On-Land ploughing	
			Legume integration			Reduced tillage in permanent crops	
			Diverse sward of permanent grasslands			Ridging	
			Perennial crops			Strip tillage	
			Strip cropping			Temporary ditches	
			Undersowing				

EJP SOIL has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme: Grant agreement No 862695

1. Innovative Soil Management Practices across Europe

1. Inventario completo de 51 IMP: https://zenodo.org/communities/i-sompe/?page=1&size=20

B. SMP innovadoras:

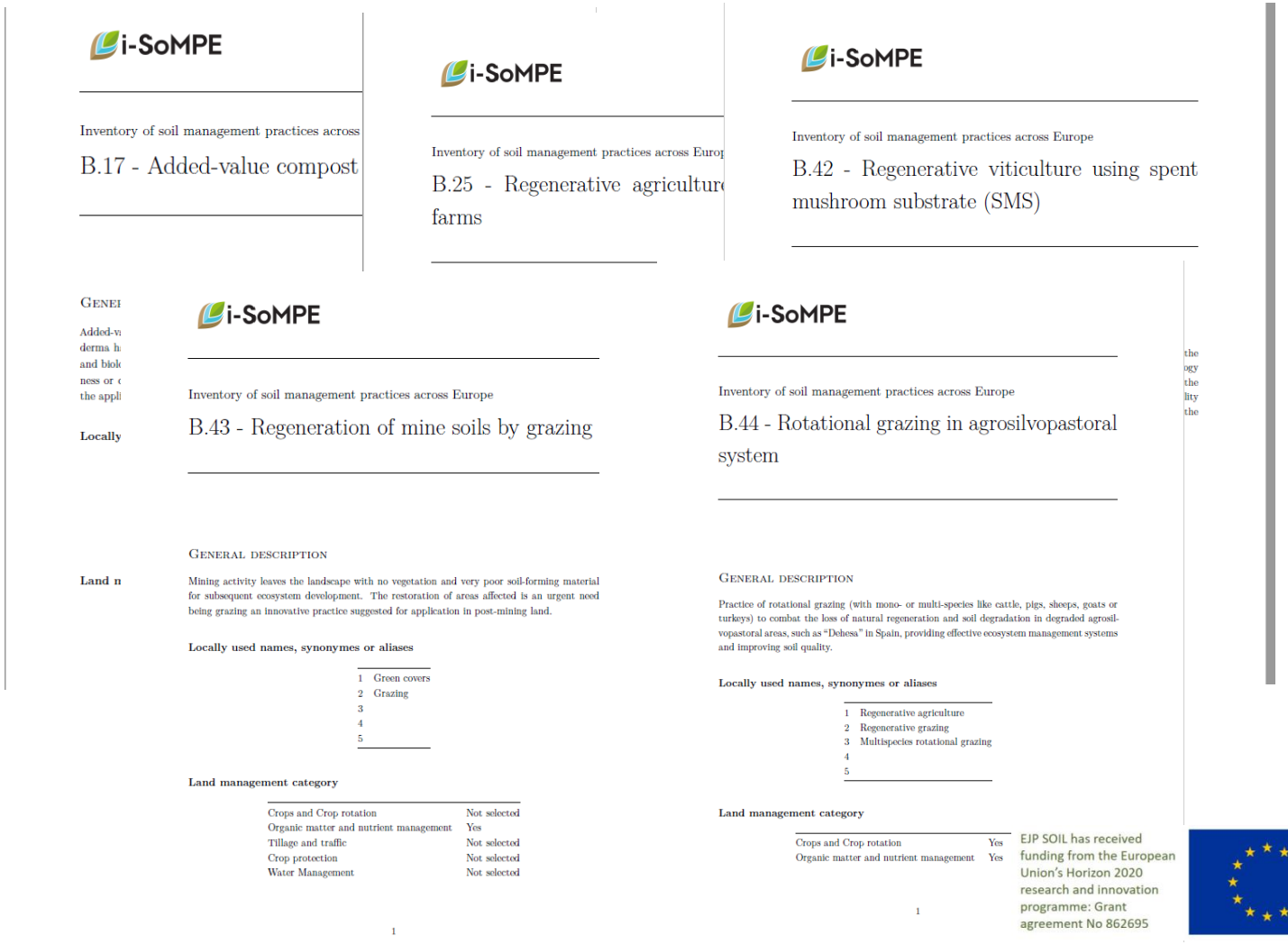
B.17-Added-value compost ;

B.25- Regenerative agriculture in almond farms;

B.42-Regenerative viticulture using spent mushroom substrates;

B.43- Regeneration of mine soils by grazing;

B.44- Rotational grazing in agrosilvopastoral system;



i-SoMPE

Inventory of soil management practices across

B.17 - Added-value compost

i-SoMPE

Inventory of soil management practices across Europ

B.25 - Regenerative agricultur farms

i-SoMPE

Inventory of soil management practices across Europe

B.42 - Regenerative viticulture using spent mushroom substrate (SMS)

i-SoMPE

Inventory of soil management practices across Europe

B.43 - Regeneration of mine soils by grazing

GENERAL DESCRIPTION

Mining activity leaves the landscape with no vegetation and very poor soil-forming material for subsequent ecosystem development. The restoration of areas affected is an urgent need being grazing an innovative practice suggested for application in post-mining land.

Locally used names, synonymes or aliases

1	Green covers
2	Grazing
3	
4	
5	

Land management category

Crops and Crop rotation	Not selected
Organic matter and nutrient management	Yes
Tillage and traffic	Not selected
Crop protection	Not selected
Water Management	Not selected

1

i-SoMPE

Inventory of soil management practices across Europe

B.44 - Rotational grazing in agrosilvopastoral system

GENERAL DESCRIPTION

Practice of rotational grazing (with mono- or multi-species like cattle, pigs, sheeps, goats or turkeys) to combat the loss of natural regeneration and soil degradation in degraded agrosilvopastoral areas, such as "Dehesa" in Spain, providing effective ecosystem management systems and improving soil quality.

Locally used names, synonymes or aliases

1	Regenerative agriculture
2	Regenerative grazing
3	Multispecies rotational grazing
4	
5	

Land management category

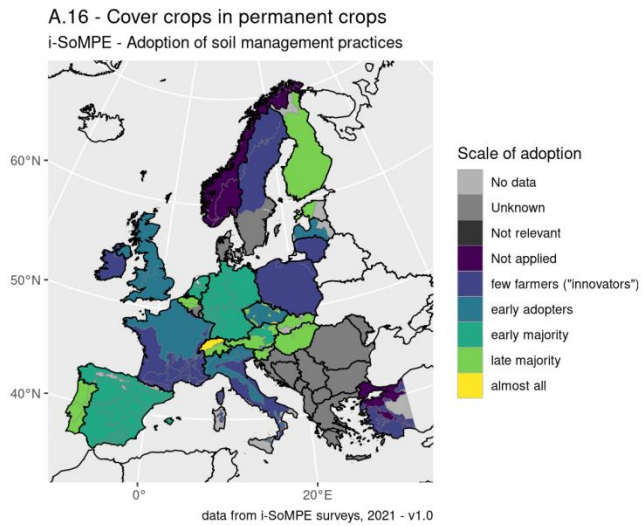
Crops and Crop rotation	Yes
Organic matter and nutrient management	Yes

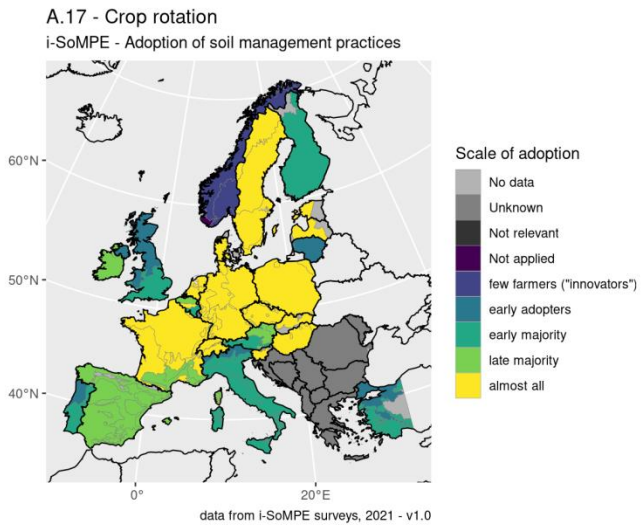
1

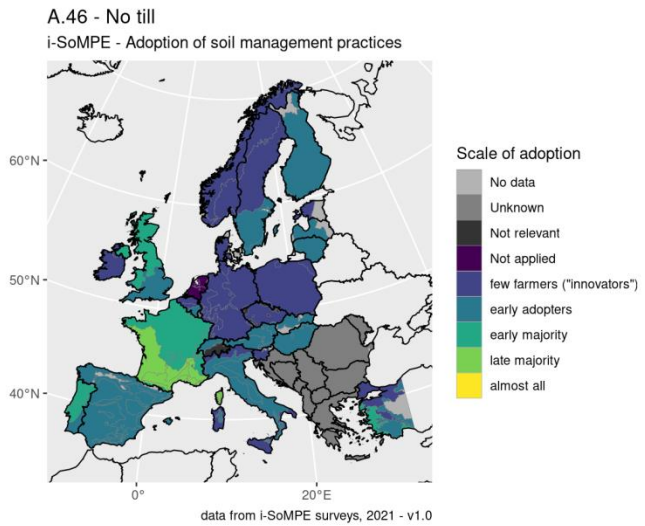
EJP SOIL has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme: Grant agreement No 862695

1. Innovative Soil Management Practices across Europe

2. Adopción actual de las 58 SMP en Europa.





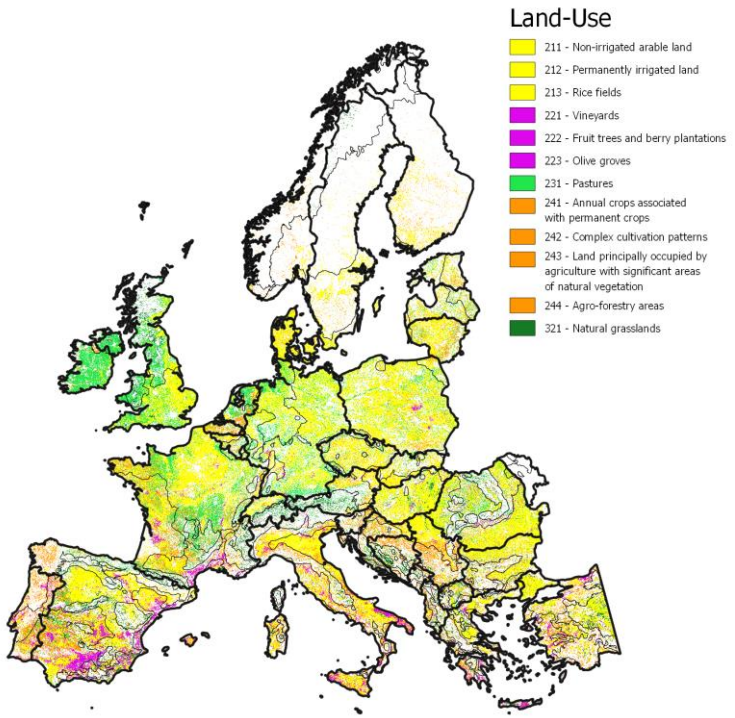


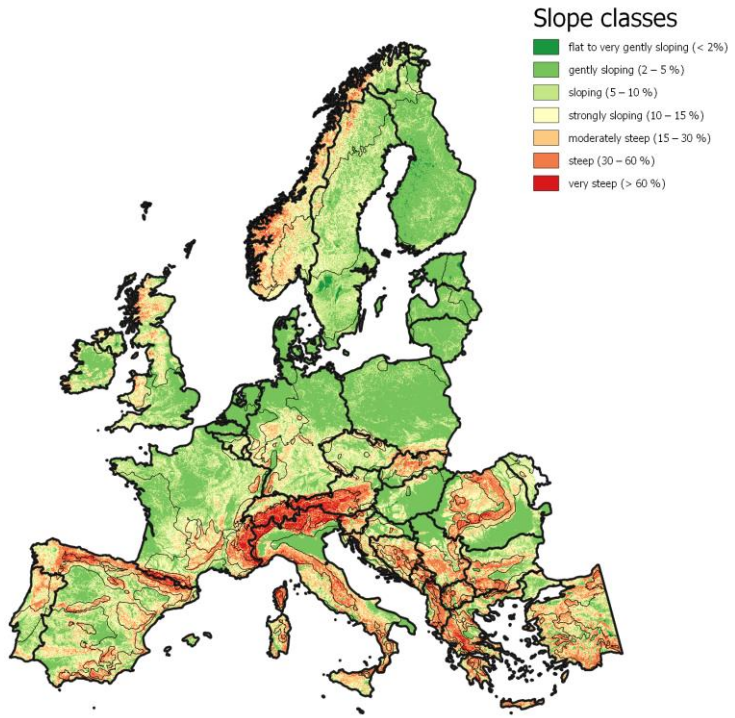
A.: A.16-Cover crops in permanent crops; A.17-Crop rotation; A.46-No till

EJP SOIL has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme: Grant agreement No 862695

1. Innovative Soil Management Practices across Europe

3. Limitaciones bio-físicas (uso de la tierra, clima (temperatura, precipitación), propiedades del suelo (tipo de suelo, textura), topografía, pendiente, sistemas agrarios, régimen de riego, etc.) en la adopción de las SMP.



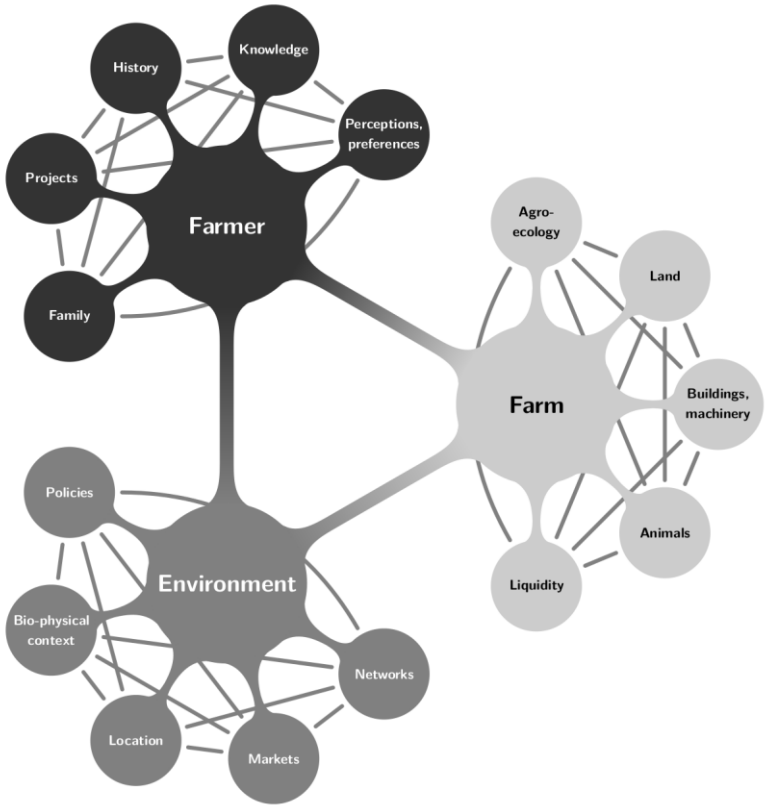


EJP SOIL has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme: Grant agreement No 862695

1. Innovative Soil Management Practices across Europe

4. Barreras y oportunidades para las prácticas:

- **Conservation agriculture** - Systems of practices
- Drip irrigation - Water management
- **Conservation tillage** - Tillage and traffic
- Low emission slurry spreading - Organic matter and nutrient management
- Cover crop incorporation without herbicide application and ploughing - Crops and crop rotations, Tillage and traffic



EJP SOIL has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme: Grant agreement No 862695

1. Innovative Soil Management Practices across Europe

Conclusiones:

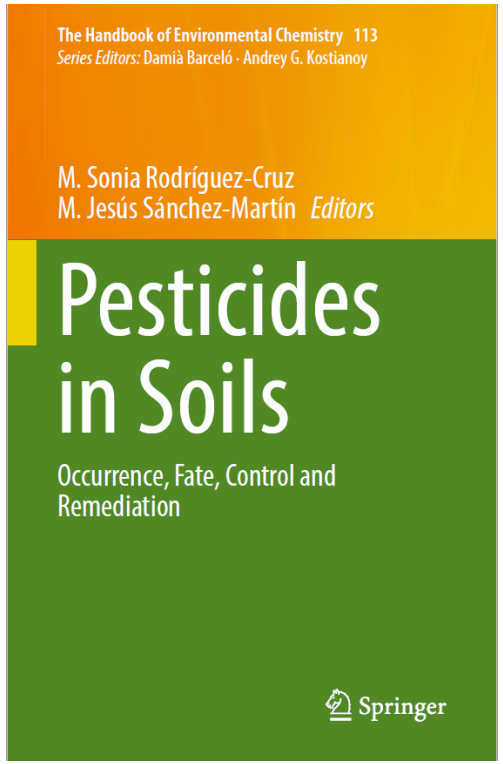
- **i-SoMPE** revela la diversidad de las prácticas de manejo del suelo en Europa.
- La **adopción** de muchas prácticas entre los agricultores podría incrementarse.
- Las **limitaciones bio-físicas** juegan un papel importante en los lugares donde algunas prácticas son aplicables.
- Pero…hay que tener en cuenta el **contexto específico regional y socio-económico**.
- El análisis de las **barreras y oportunidades** de algunas prácticas muestran la importancia de:

    1) las asociaciones entre agricultores e investigadores para compartir experiencia y conocimiento;

    2) la liquidez para inversiones en maquinaria y el riesgo asumido en la adopción de innovaciones.

EJP SOIL has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme: Grant agreement No 862695

1. Innovative Soil Management Practices across Europe



Pesticide Fate in Soils Under Different Agricultural Management Practices

M. José Carpio, M. Sonia Rodríguez-Cruz, M. Jesús Sánchez-Martín, and Jesús M. Marín-Benito

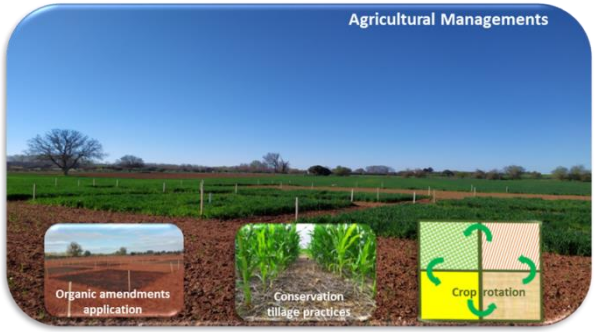
Contents

Abstract Agricultural development and the sustainability of agrosystems are two topics of great current interest. The typical model of intensive or conventional agriculture provides highly productive agrosystems, but at an important environmental cost. Therefore, new cropping systems, soil management and/or agricultural practices are being put in place to ensure sustainable agricultural production and reduce the environmental impact, as a challenge facing agriculture both now and in the future. However, the use of pesticides remains necessary even in this new approach to agricultural management, as well as tracking their fate in these systems because it has generally been studied under conventional practices. Some laboratory-scale studies have reported the effects of these practices, but few studies have been conducted under field conditions. Accordingly, this chapter conducts a review of

M. J. Carpio, M. S. Rodríguez-Cruz, M. J. Sánchez-Martín, and J. M. Marín-Benito (✉)
Institute of Natural Resources and Agrobiology of Salamanca, IRNASA-CSIC, Salamanca, Spain
e-mail: mjose.carpio@irnasa.csic.es; msonia.rodriguez@irnasa.csic.es; mjesus.sanchez@irnasa.csic.es; jesusm.marin@irnasa.csic.es

M. Sonia Rodríguez-Cruz and M. Jesús Sánchez-Martín (eds.),
Pesticides in Soils: Occurrence, Fate, Control and Remediation,
Hdb Env Chem (2022) 113: 251–286, DOI 10.1007/698_2021_800,

Published online: 9 September 2021



EJP SOIL has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme: Grant agreement No 862695

2. External organic matters for climate mitigation and soil health

External organic matters for climate mitigation and soil health. EOM4SOIL

Programa: EU-H2020 - EJP-SOIL-Grant Agreement 862696- Towards climate-smart sustainable management of agricultural soils. European Joint Project COFUND

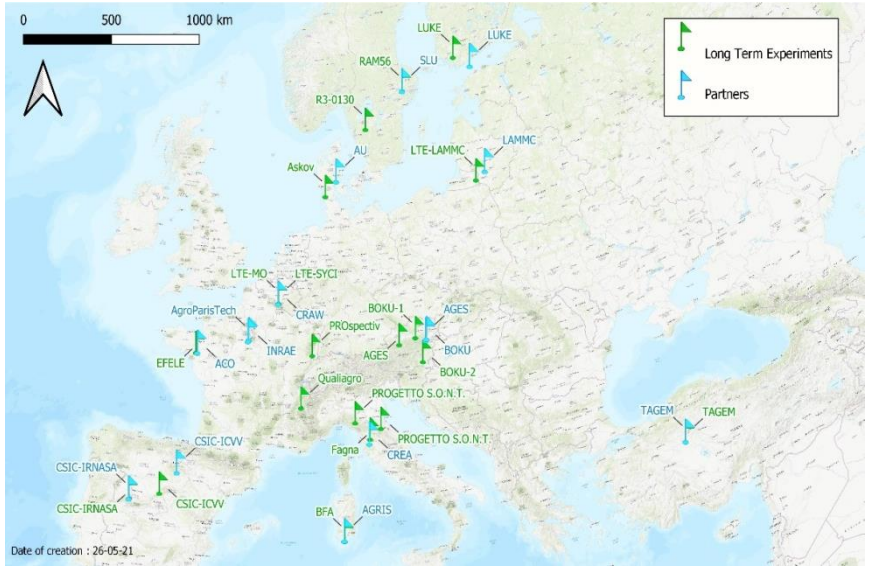
Coordinadora: Sabine Houot (INRAE, France).

Participantes: CRAW (Bélgica), AU (Dinamarca), LUKE (Finlandia), CREA (Italia), LAMMC (Lituania), SLU (Suecia), AGS (Suiza), TAGEM (Turquía), BOKU-AGES (Austria), UNIPA (Italia), AGRIS (Italia), **CSIC** (España)

Responsable CSIC: **Sonia Rodríguez Cruz**

Presupuesto: 2 M€

Duración: Noviembre 2021- Octubre 2024 (3 años) + extensión?



https://ejpsoil.eu/soil-research/eom4soil

EJP SOIL has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme: Grant agreement No 862695

2. External organic matters for climate mitigation and soil health

CSIC Research Institutes or Centers:

1. **CSIC-CEBAS** (Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura, Murcia).
Participants: José A. Pascual (joseantonio.pascua@csic.es); Margarita Ros (margaros@cebas.csic.es)

2. **CSIC-IRNASA** (Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Salamanca, Salamanca).
Participants: M. Sonia Rodríguez-Cruz (msonia.rodriguez@irnasa.csic.es); Jesús M. Marín-Benito (jesusm.marin@irnasa.csic.es)

3. **CSIC-ICVV** (Instituto de Ciencias de la Vid y el Vino, La Rioja).
Participants: Fernanda Ruiz (fernanda.ruiz@icvv.es); Mar Vilanova (mar.vilanova@csic.es)

4. **CSIC-IRNAS** (Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla, Sevilla).
Participants: José M. de la Rosa (jmrosa@irnase.csic.es); José A. González (jag@irnase.csic.es)

5. **CSIC-INIA** (Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Agroalimentaria, Madrid).
Participants: Antonio Martín (amartin@inia.es); Rosa Ana Pérez (perez.rosana@inia.es)

EJP SOIL has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme: Grant agreement No 862695

2. External organic matters for climate mitigation and soil health

OBJETIVO:

Proponer las mejores prácticas de manejo del pre-procesamiento y aplicación de materia orgánica externa (residuos orgánicos) al suelo para contribuir a la mitigación del cambio climático y mejorar la salud del suelo.

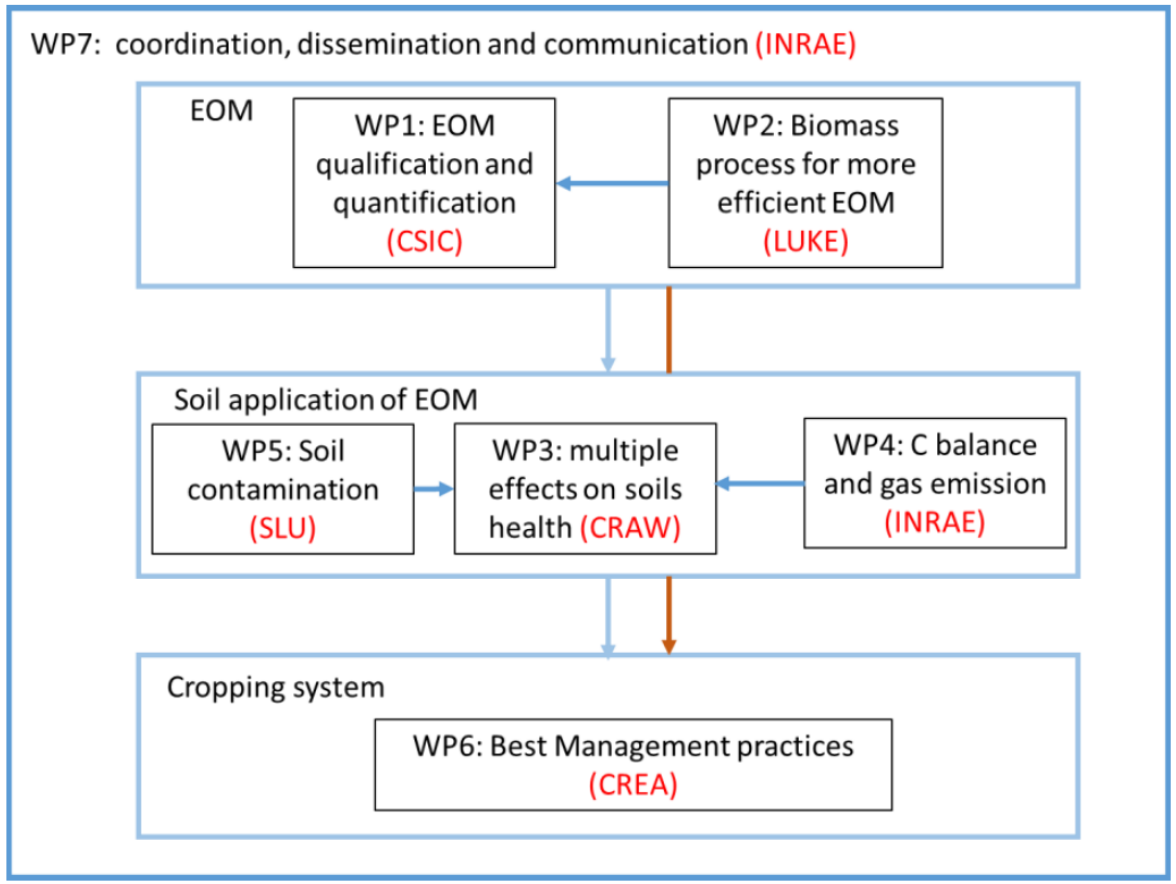
- Selección de sistemas agrícolas representativos en Europa (**cultivos herbáceos y viñedos**) teniendo en cuenta la diversidad de condiciones edafoclimáticas.
- Evaluación del **balance neto de almacenamiento de C** del suelo y la **emisión de gases de efecto invernadero**, incluido el **preprocesamiento** y la **aplicación en campo**, y cuantificación de los múltiples efectos de la aplicación de EOM en los suelos, incluidos los **contaminantes**.
- Definir las mejores prácticas de manejo mediante una herramienta de **simulación multicriterio,** parametrizada con datos obtenidos de **experimentos de larga duración** en campo.




EJP SOIL has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme: Grant agreement No 862695

2. External organic matters for climate mitigation and soil health

The proposal is structured into the following WPs (Figure 1)



EJP SOIL has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme: Grant agreement No 862695

2. External organic matters for climate mitigation and soil health

Participación del IRNASA-CSIC:

- Cuantificación de los múltiples efectos de la aplicación de EOM en **experimentos de larga duración** en campo (parcelas experimentales en la Finca Muñovela 2016-2022). Evaluación de parámetros fisicoquímicos, bioquímicos y microbiológicos (**Task 3.1.**).
- Evaluación de los efectos de la aplicación de nuevas EOM producidas a nivel local en suelos agrícolas en **experimentos de corta duración** (**Task 3.3.2.**).




EJP SOIL has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme: Grant agreement No 862695

Evaluación del impacto de las enmiendas orgánicas sobre la salud de suelo y en la dinámica de pesticidas en suelos en ensayos de campo

Reciclaje de **residuos orgánicos**: Fertilizantes renovables o enmiendas

→ Promoción de cadenas de valor más cortas y **bioeconomía circular**

- Mejorar la **salud del suelo** y prevención de la degradación y erosión.
- **Mitigación y adaptación al cambio climático** (Aumento de la reserva de CO de los suelos agrícolas, manejo sostenible del suelo, Conservar la MO del suelo, sumidero de C).

Investigación sobre la dinámica de pesticidas en suelos enmendados desde el punto de vista **agronómico y ambiental**:

- Controlar la **eficacia de los pesticidas**
- **Prevenir la contaminación del suelo y agua** por estos compuestos

EJP SOIL has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme: Grant agreement No 862695

2. External organic matters for climate mitigation and soil health

Task 3.1.: Medium-term Field experiment (2016-2022, 6 years) at Muñovela farm

- **Soil:** Eutric-Chromic Cambisol soil, sandy loam texture
- **Soil management and cropping systems**
  - Unamended soil
  - Soil amended with spent mushroom substrate (SMS): 140 t residue/ha (Nov. 2016)
  - Soil amended with green compost (GC): 85 t residue/ha (Nov. 2016)
  - Cropping systems: **2016-2018:** Winter wheat + fallow
    2019-2022:
    - Fallow + maize + conventional tillage
    - Crop rotation: Winter wheat (cover crop) + maize + no tillage + mulching + direct seeding (2019-2022)
- **Soil sampling and parameters**0-10 cm depth (12 experimental plots, twice per year), soil water content, pH, OC, N, C/N, DOC, P, K, Ca, Mg, CEC, N-NH_4^+, N-NO_3^-, N-NO_2^-, soil respiration, soil DHA, PLFAs analysis

Sub-task 3.2.2. Additional information from Short Term Experiments (STEs) related to the new EOM

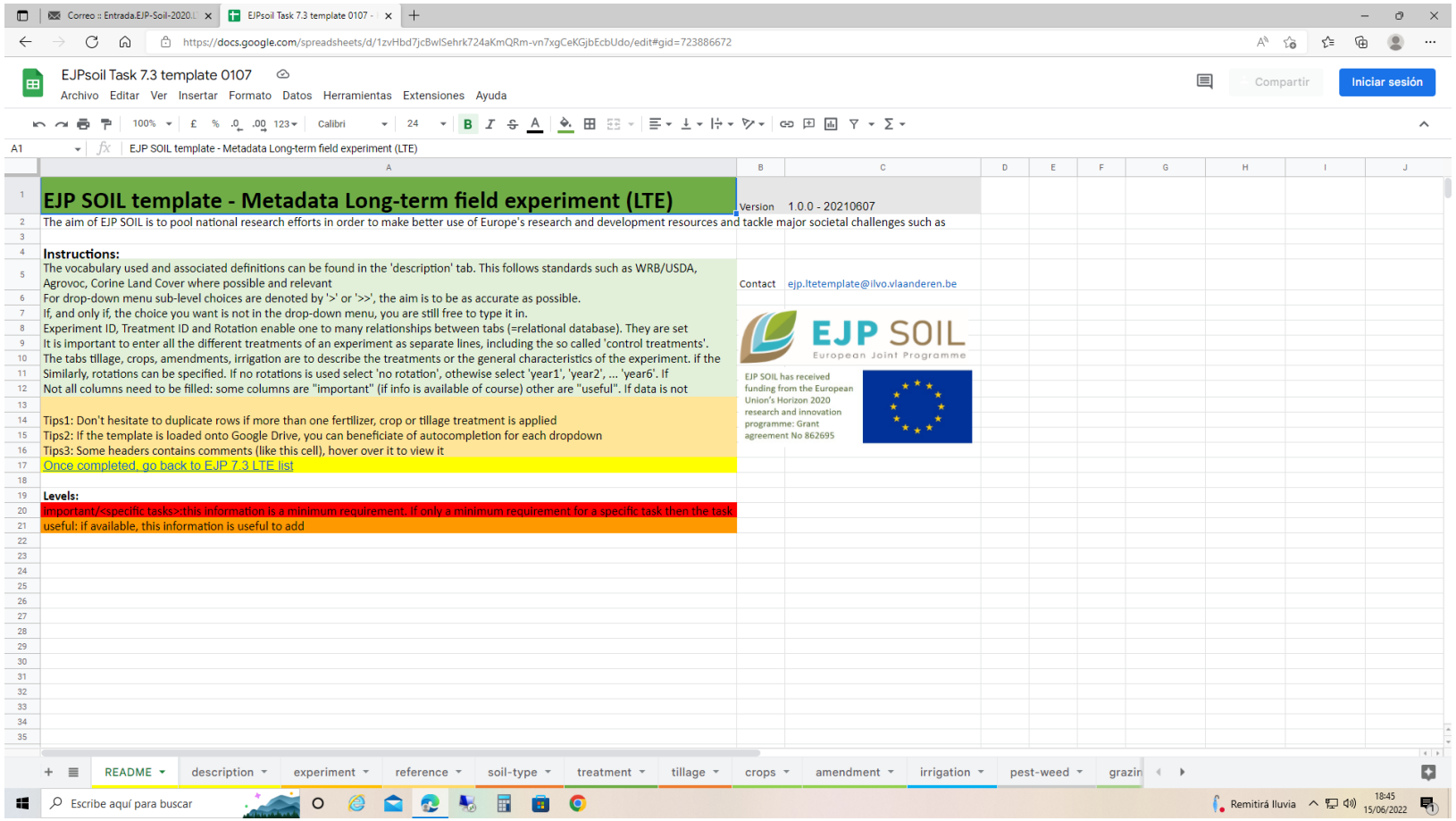
New Short Term Experiments established in Spain by CSIC-IRNASA, (2022-2023) at Muñovela farm

- **Soil:** Eutric-Chromic Cambisol soil, sandy loam texture
- **Arable Crop:** pea
- **Soil management:**
  - Unamended soil
  - Soil amended with **green compost (GC)** produced locally (Salamanca): 50 t residue/ha (~ 10 t C ha^{-1})
- **Soil sampling** from 0 to 50 cm depth at different times (4 plots/treatment)
- **Parameters to analyze:** Soil physicochemical and biological parameters, parameters of the pea crop (EPPO Standard PP 1/135 Phytotoxicity assessment, 2014).

EJP SOIL has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme: Grant agreement No 862695

2. External organic matters for climate mitigation and soil health

Task 3.1.: Efectos de la aplicación de EOM en **experimentos de larga duración** en campo (parcelas experimentales en la Finca Muñovela 2016-2022). (**Task 7.3. EJP-Soil project. LTE list**)



EJP SOIL has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme: Grant agreement No 862695

CSIC
Consejo Superior de Investigaciones Científicas

IRNASA
Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Salamanca

IV Jornada del Día Mundial del Suelo en Navarra

"Prácticas innovadoras de gestión del suelo en Europa: mitigación del cambio climático y mejora de la salud del suelo a partir de uso de enmiendas orgánicas"

EJP SOIL i-SoMPE

EJP SOIL EOM4SOIL

Sonia Rodríguez Cruz

Grupo contaminación suelos y aguas: Diagnóstico, prevención y/o remediación

MUCHAS GRACIAS

14 diciembre 2022