

ANÁLISIS DE RECUPERACIÓN DE SUELOS MEDIANTE APLICACIÓN DE SUBPRODUCTO DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS URBANOS Y LODOS COMO ENMIENDA

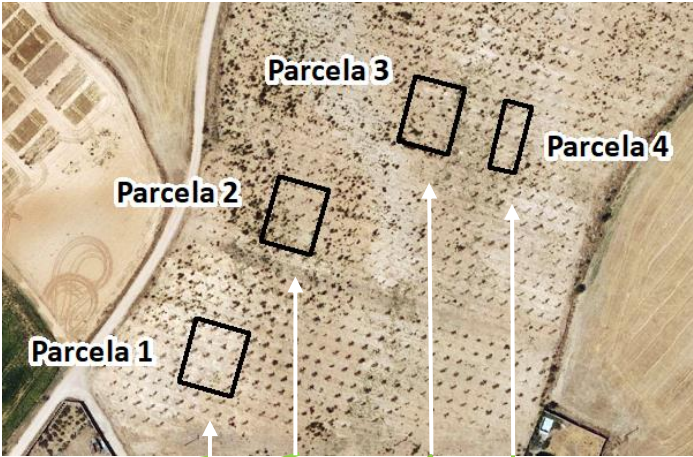
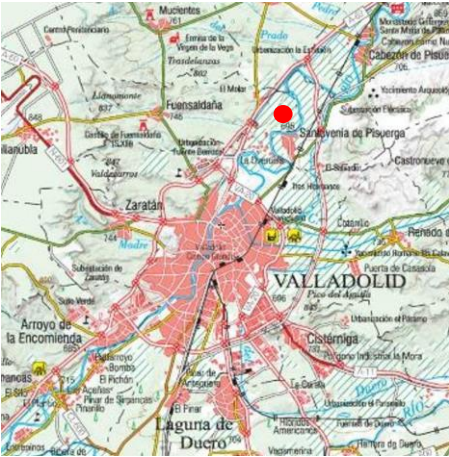
Este proyecto está cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) en el marco del programa Interreg SUDOE

OBJETIVO

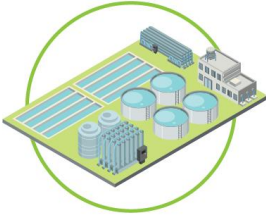
- ESTE ESTUDIO FORMA PARTE DEL PROYECTO ECOVAL SOE4/P1/E1104 “ESTRATEGIAS DE COORDINACIÓN DE GESTIÓN Y VALORIZACIÓN DE FANGOS Y RESIDUOS ORGÁNICOS EN LA REGIÓN SUDOE”.
- EL OBJETIVO GENERAL DEL ESTUDIO ES EVALUAR LA APLICACIÓN DE LOS SUBPRODUCTOS, RESULTADO DEL TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS URBANOS Y LODOS DE DEPURACIÓN, EN LA MEJORA Y RECUPERACIÓN DE SUELOS.
- EL OBJETIVO ESPECÍFICO ES ANALIZAR LOS EFECTOS DE DISTINTAS DOSIS DE TRES SUBPRODUCTOS EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LOS SUELOS DE LAS PARCELAS DE ENSAYO Y EN LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LAS HOJAS DE LOS CULTIVOS.

DISEÑO DEL ENSAYO

- EL ENSAYO SE HA LLEVADO A CABO DURANTE EL AÑO 2022 EN LA PARCELA 35 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE VALLADOLID, DEDICADA AL CULTIVO DEL CHOPO (*POPULUS xEURAMERICANA*).
- EN LA PARCELA SE DEFINIERON TRES PARCELAS DE ENSAYO, SOBRE LAS QUE SE APLICARON DOS DOSIS DISTINTAS DE CADA SUBPRODUCTO ANALIZADO, Y UNA PARCELA DE CONTROL.



EDAR S1 (H)



LODOS DE EDAR CON TRATAMIENTO
HIDRÓLISIS TÉRMICA
(CONDICIONES ALTAS DE PRESIÓN Y TEMPERATURA)

CTR S2



BIOESTABILIZADO DE
RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

EDAR S3 (C)

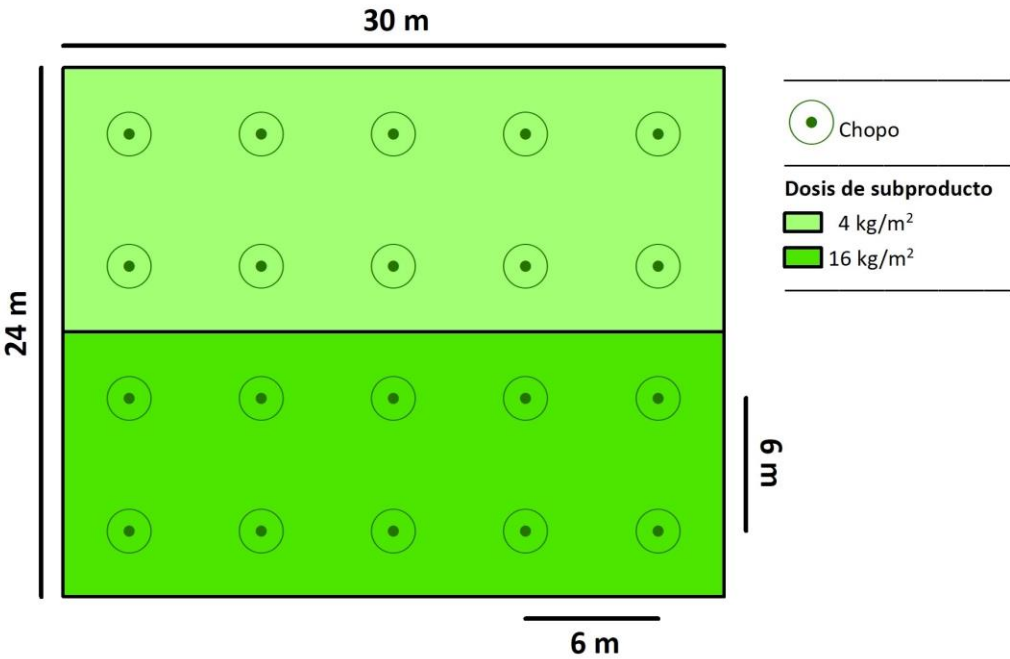


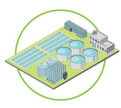
LODOS DE EDAR CON
TRATAMIENTO CONVENCIONAL

CONTROL S4



PARCELA CONTROL SIN
ENMIENDAS



	MO	N	P	K	Ca
	202	13	8,2	0,2	4,4
	270	12	3,7	2,5	55,3
	135	11	3,7	0,2	6,3
en kg					
NUTRIENTES EN TONELADA DE ENMIENDA					

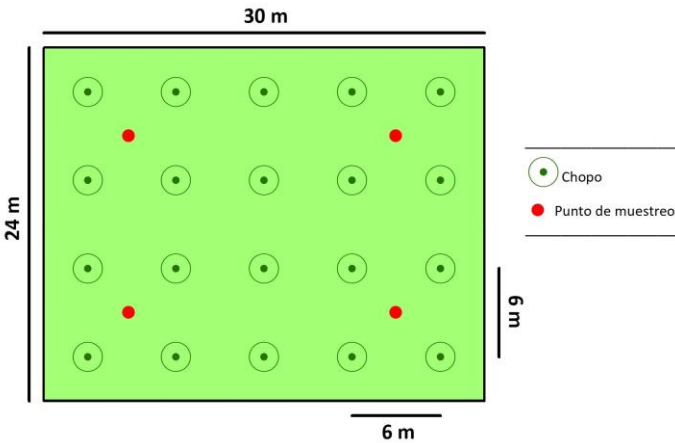
ANÁLISIS DE RECUPERACIÓN DE SUELOS MEDIANTE APLICACIÓN DE SUBPRODUCTO DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS URBANOS Y LODOS COMO ENMIENDA

Este proyecto está cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) en el marco del programa Interreg SUDOE



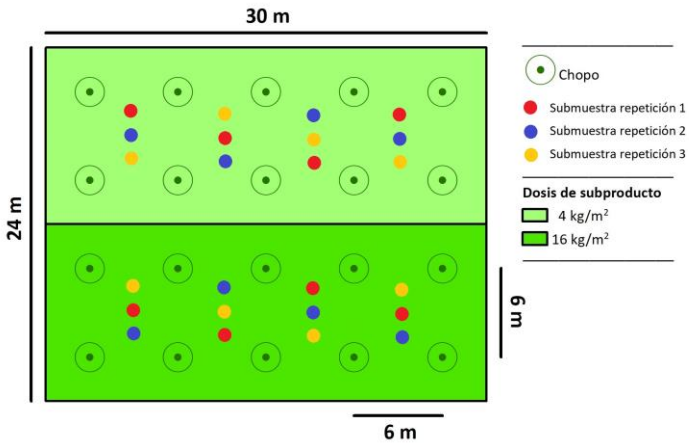
MUESTREO DE SUELOS

CARACTERIZACIÓN INICIAL 08/04/2022



· SE TOMÓ UNA ÚNICA MUESTRA COMPUESTA POR CUATRO SUBMUESTRAS DE LOS 30 CM SUPERFICIALES DEL SUELO.

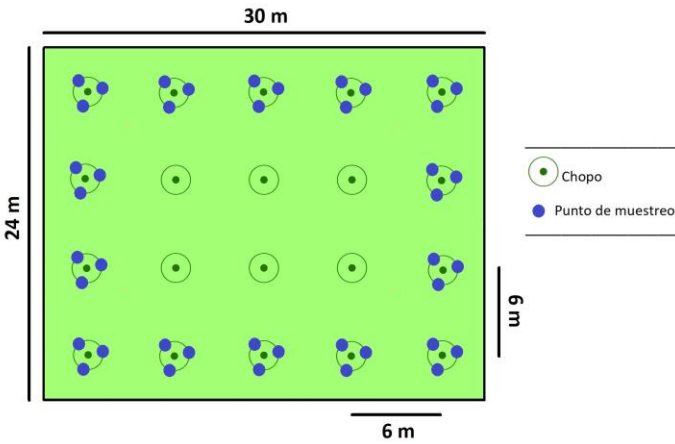
CARACTERIZACIÓN INTERMEDIA 19/09/2022 Y FINAL 09/12/2022



· SE TOMARON TRES MUESTRAS (REPETICIONES) COMPUESTAS POR CUATRO SUBMUESTRAS DE LOS 30 CM SUPERFICIALES DEL SUELO, PARA CADA DOSIS DE CADA SUBPRODUCTO.

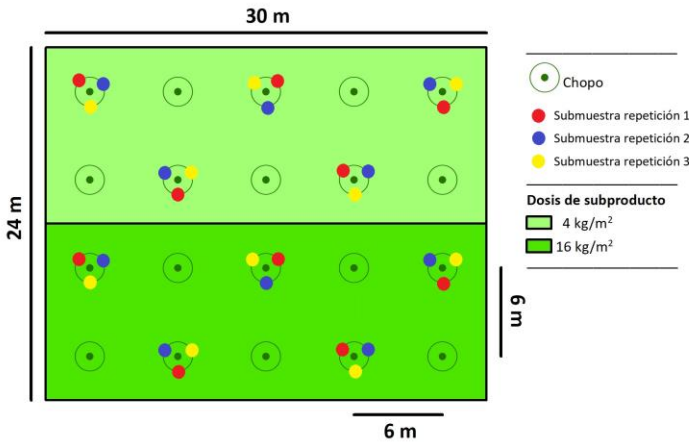
MUESTREO DE LAS HOJAS DE LOS CHOPOS

CARACTERIZACIÓN INICIAL 08/04/2022



· SE TOMÓ UNA ÚNICA MUESTRA COMPUESTA POR RAMILLETES DE HOJAS DE LOS CHOPOS DEL PERÍMETRO DE LA PARCELA.

CARACTERIZACIÓN INTERMEDIA 19/09/2022 Y FINAL 18/10/2022



· SE TOMARON TRES MUESTRAS (REPETICIONES) COMPUESTAS POR RAMILLETES DE HOJAS DE CINCO CHOPOS EN ZIGZAG, PARA CADA DOSIS DE CADA SUBPRODUCTO.

PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS ANALIZADOS EN LOS SUELOS

PROPIEDADES BÁSICAS



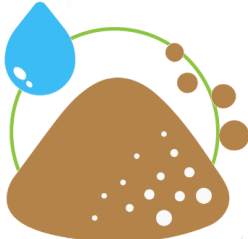
pH
Conductividad eléctrica (CE)
Materia orgánica
Carbono total
Carbonatos totales

NUTRIENTES



Nitrógeno total
Nitrógeno nítrico (NO₃)
Amonio (NH₄)
Fósforo (P)
Potasio (K)
Calcio (Ca)
Magnesio (Mg)

PROPIEDADES FÍSICAS



Granulometría USDA
Textura
Humedad a capacidad de campo (Hcc)
Humedad punto de marchitez (Hpm)
Agua útil del suelo (AU)

MICROELEMENTOS EDTA



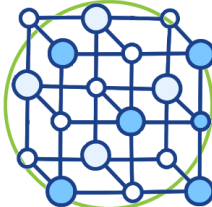
Hierro (Fe)
Cobre (Cu)
Manganeso (Mn)
Zinc (Zn)
Molibdeno (Mo)

COMPLEJO DE CAMBIO



Capacidad de Intercambio Catiónico
Potasio de cambio (K c)
Calcio de cambio (Ca c)
Magnesio de cambio (Mg c)
Sodio de cambio (Na c)

METALES PESADOS



Cadmio (Cd)
Cobre (Cu)
Níquel (Ni)
Plomo (Pb)
Zinc (Zn)
Mercurio (Hg)
Cromo (Cr)
Hierro (Fe)

PARÁMETROS QUÍMICOS ANALIZADOS EN LAS HOJAS DE LOS CHOPOS

NUTRIENTES



Carbono total (C total)
Nitrógeno total (N total)
Fósforo (P)
Potasio (K)
Calcio (Ca)
Magnesio (Mg)

MICRONUTRIENTES



Hierro (Fe)
Zinc (Zn)
Cobre (Cu)
Manganeso (Mn)
Boro (B)
Sodio (Na)
Molibdeno (Mo)

ANÁLISIS DE RECUPERACIÓN DE SUELOS MEDIANTE APLICACIÓN DE SUBPRODUCTO DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS URBANOS Y LODOS COMO ENMIENDA

Este proyecto está cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) en el marco del programa Interreg SUDOE

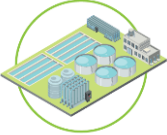


EFFECTOS DE LAS ENMIENDAS EN LAS PROPIEDADES DE LOS SUELOS DE LAS PARCELAS

en kg/m ²	 416		 416		 416		
	4	16	4	16	4	16	
	↑ CE	↑ pH	↑ pH	↑ pH	=	↑ CE	=
	↑ Ca ↓ NH ₄ NO ₃	↑ Ca ↓ NH ₄	↓ Mg	↓ Mg	↓ K Mg	=	=
	↓ AU	↓ AU	↓ Hcc	↓ Hcc	=	↓ Hpm	=
	↑ Zn	=	=	=	↑ Zn ↓ Mn	↑ Zn ↓ Mn	=
	↑ Mg c	=	=	=	↑ Na c	↑ K c Na c	=
	=	=	=	=	=	=	=

- LOS TRES SUBPRODUCTOS ANALIZADOS HAN RESULTADO ADECUADOS PARA SU UTILIZACIÓN EN AGRICULTURA.
- LA PARCELA EN LA QUE SE APLICÓ EL LODO EDAR S1 (H) ES LA QUE MAS VARIACIONES HA MOSTRADO ENTRE LA CARACTERIZACIÓN INICIAL Y LA CARACTERIZACIÓN FINAL, SI BIEN ESTAS VARIACIONES SON DE PEQUEÑA MAGNITUD.
- EL BIOESTABILIZADO CTR S2 ES EL SUBPRODUCTO QUE MENOS EFECTOS HA PROVOCADO EN EL SUELO DURANTE EL ENSAYO.
- LA APLICACIÓN DE LOS SUBPRODUCTOS AL SUELO NO HA AUMENTADO EL CONTENIDO EN METALES PESADOS DE NINGUNA DE LAS TRES PARCELAS.
- LOS RESULTADOS ANALÍTICOS HAN MOSTRADO UNA GRAN HETEROGENEIDAD EN LAS PROPIEDADES DE LOS SUELOS DE LAS PARCELAS DE ENSAYO, LO QUE PROVOCA QUE LA EXPRESIÓN DE LAS ENMIENDAS EN LOS SUELOS NO SE REFLEJE CON CLARIDAD.

EFFECTOS DE LAS ENMIENDAS EN LA COMPOSICIÓN DE LAS HOJAS DE LOS CHOPOS DE LAS PARCELAS

en kg/m ²	 416		 416		 416		
	4	16	4	16	4	16	
	↓ C _{total} N _{total} P K	↓ C _{total} N _{total} P K	↓ C _{total} N _{total} P K ↑ Ca Mg	↓ C _{total} N _{total} P K ↑ Ca Mg	↓ C _{total} N _{total} P K ↑ Ca Mg	↓ C _{total} N _{total} P K ↑ Ca Mg	↓ C _{total} N _{total} P K
	↓ Cu	↓ Cu	↓ Cu ↑ Mn	↓ Cu ↑ Mn	↓ Cu ↑ Mn	↓ Cu Zn ↑ Mn B	=

- EL LODO EDAR S3 (C) ES EL QUE MAS VARIACIONES HA PROVOCADO EN LA COMPOSICIÓN DE LAS HOJAS DE CHOPO, Y EL LODO EDAR S1 (H) EL QUE MENOS.
- LOS RESULTADOS REFLEJAN ALTERACIONES DEBIDAS AL ESTADO FENOLÓGICO DE LOS CHOPOS DURANTE LOS MUESTREOS QUE TAMBIÉN SE HAN MANIFESTADO EN LA PARCELA DE CONTROL, Y QUE NO SON ACHACABLES A LA APLICACIÓN DE LOS SUBPRODUCTOS.

CONCLUSIONES

· LOS RESULTADOS HAN MOSTRADO LA IDONEIDAD DE LOS RESIDUOS APLICADOS PARA SU UTILIZACIÓN EN AGRICULTURA.

· NO SE HAN DETECTADO EN LAS PARCELAS DE ENSAYO INCREMENTOS EN EL CONTENIDO DE METALES PESADOS TRAS LA APLICACIÓN DE LOS LODOS.

· LAS VARIACIONES IDENTIFICADAS EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DE LOS SUELOS DE LAS PARCELAS HAN SIDO DE ESCASA MAGNITUD.

· EL RESIDUO QUE MENOS VARIACIONES HA PROVOCADO EN LAS PARCELAS HA SIDO EL BIOESTABILIZADO CTR S2, Y EN LAS HOJAS DE LOS CHOPOS, EL LODO EDAR S1.