

INVESTIGACIÓN EN MARCHA

TESIS DOCTORAL
CURSO 2021-22

DOCTORADO EN
MEDIO AMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE



PROGRAMA DE DOCTORADO EN
MEDIO AMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD



Doctorando: M^a Teresa Rodríguez Espinosa

Director (es): Don Jose Navarro Pedreño y Don Ignacio Gómez Lucas.

Tutor: Don Manuel Miguel Jordán Vidal.

Departamento/Centro/Instituto: Edafología y química agrícola.





1. OBJETIVO DE LA TESIS DOCTORAL

Estudiar las propiedades físicas y fisicoquímicas de diversos **residuos**, así como su composición elemental para valorar aplicaciones que ensalcen la provisión y **mejora de servicios ecosistémicos**. Para ello, pretendemos formular suelos con residuos, denominados Technosols, que puedan ayudar a mejorar las funciones de suelos degradados o con deficiencias, a aumentar el aporte de nutrientes en beneficio de los cultivos, etc.

En definitiva, basándonos en los principios de la **economía circular**, aportaremos nuevos enfoques para mejorar la sostenibilidad y salud ambiental de los **entornos urbanos** y/o degradados y el sector **agrícola**.

2. METODOLOGÍA, ESTADO ACTUAL Y RESULTADOS

- a) Análisis del estado del arte de los Technosols.
- b) Preparación de los residuos.
- c) Caracterización de los residuos.
- d) Trabajo pendiente
- e) Fecha prevista lectura tesis

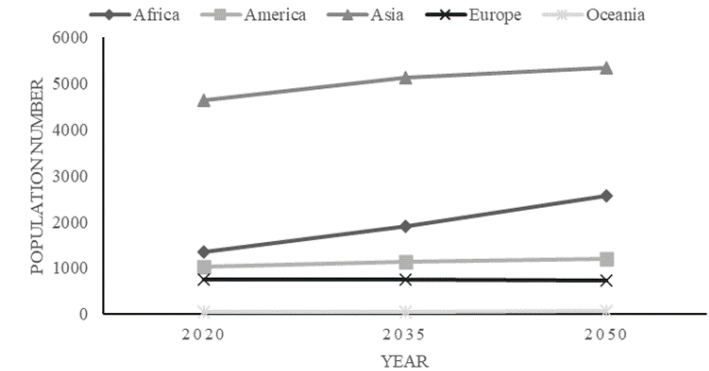


a) Análisis del estado del arte de los Technosols

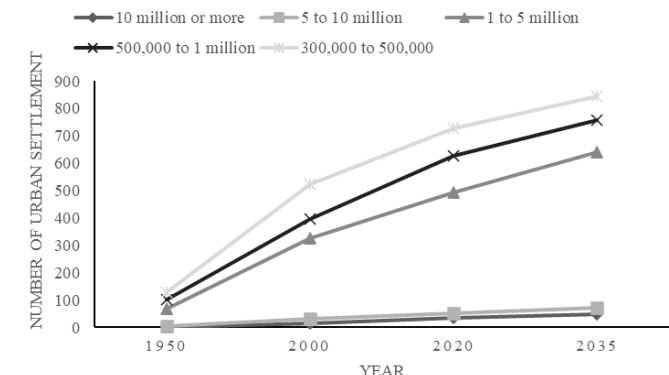
Se realiza una **revisión bibliográfica** sobre los Technosols formulados con residuos, y su posible aplicación para mejorar la sostenibilidad de las ciudades, su relación con la salud humana y la provisión de servicios ecosistémicos.

El análisis realizado se plasma en los artículos “Urban areas, human health and Technosols for the Green Deal”, publicado el 04 de mayo de 2021, en la revista Environmental Geochemistry and Health y “Land recycling, food security and Technosols”, publicado el 31 de julio de 2021, en la revista Journal of Geographical Research. Obteniendo las siguientes **conclusiones**:

- El previsto incremento de la población mundial, y su preferencia por al asentamiento urbano, suponen un reto tanto para la salud de los suelos urbanos como para la salud de las personas que los habitan y para la producción agrícola.



Tendencia crecimiento población mundial (millones).
Fuente: Gráfica de Rodríguez-Espinosa, et al., 2021 y datos de PRB, 2020.



Tendencia mundial número de asentamientos urbanos.
Fuente: Gráfica de Rodríguez-Espinosa, et al., 2021 y datos de UN-HABITAT, 2018.



- Los entornos urbanos son los que más van a sufrir las consecuencias del cambio climático y los que menos preparados están para afrontarlos.
- Para favorecer la capacidad del suelo urbano de proveer servicios ecosistémicos, la revegetación de las ciudades parece ser la medida de mayor consenso entre la comunidad científica, y así lo comienza a estipular la Unión Europea. Esto supondrá aumentar las necesidades de recursos hídricos, así como de suelo de calidad.
- La utilización de residuos para formular Technosols es una opción viable para su incorporación en las ciudades, y así mejorar la provision de servicios ecosistémicos.



Imagen aérea del sur de Malasia, isla de Singapur y norte de las islas Riau (Indonesia) tomada en 1984.
Fuente: [Timelapse – Google Earth Engine](#)



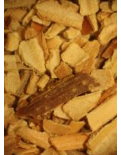
Imagen aérea del sur de Malasia, isla de Singapur y norte de las islas Riau (Indonesia) tomada en 2020.
Fuente: [Timelapse – Google Earth Engine](#)



Sustrato comercial



Poda sarmiento



Poda olivo



Poda hoja palmera



Acícula de pino



Compost EDAR



Poda almendro

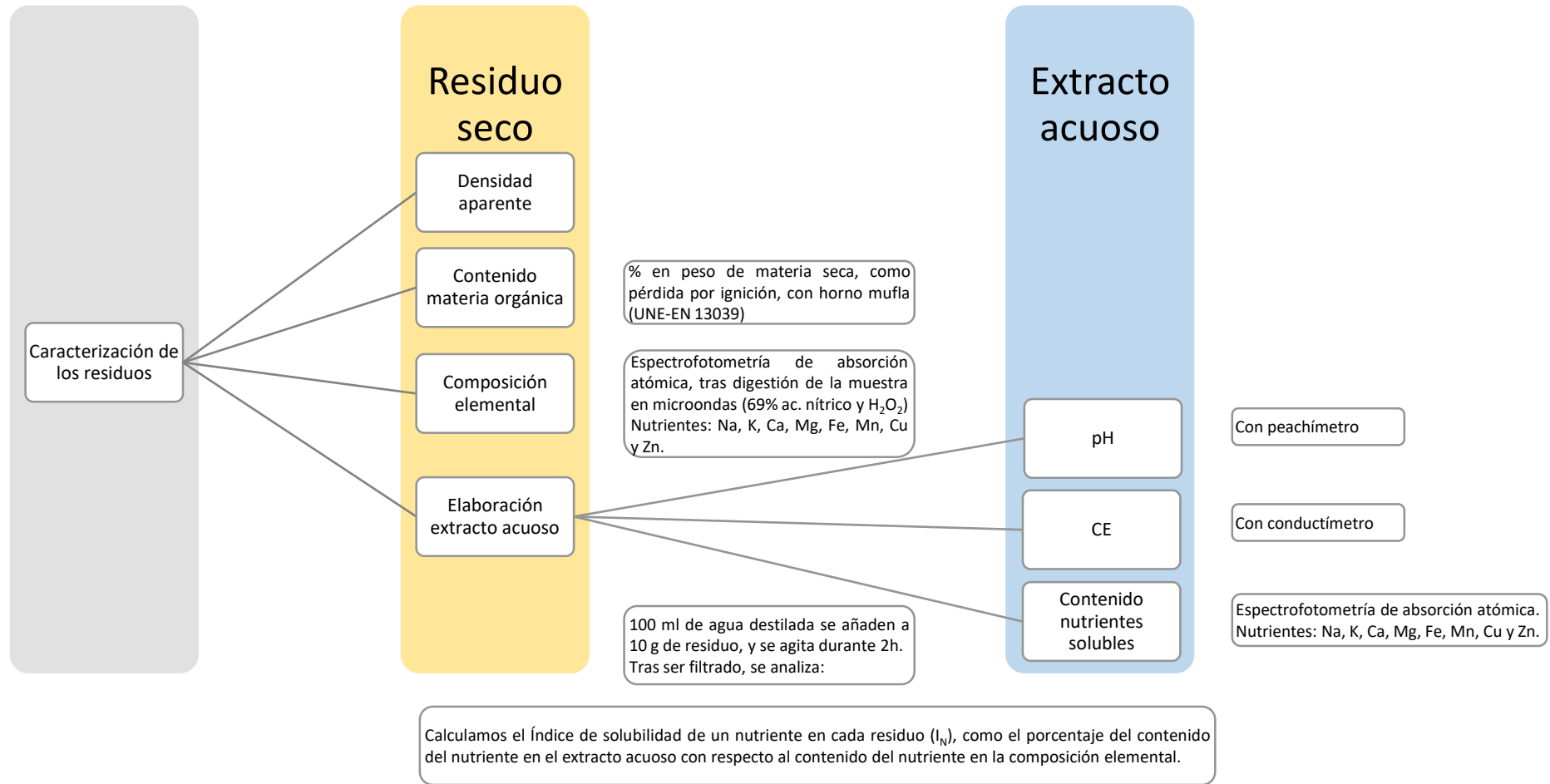
b) Preparación de los residuos.

Las hojas de palmera fueron trituradas tras su poda y antes de ser usadas para nuestras investigaciones. Las acículas de pino fueron recogidas tras su deposición en el suelo forestal.

Todos los residuos fueron sometidos a procesos de acondicionamiento previo, consistente en un secado a temperatura ambiente en invernadero. Además los orgánicos, fueron triturados y tamizados (2mm).

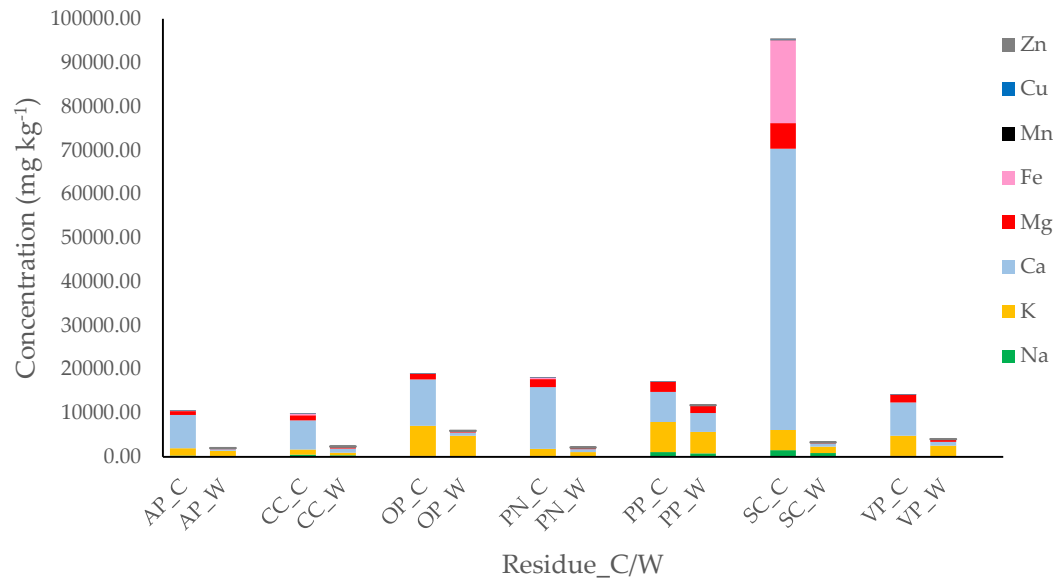


c) Caracterización de los residuos





Los resultados obtenidos se recogen en el artículo “Soluble elements contribution from residues for agricultural sustainability and plant nutrition”, en fase de publicación. Obteniendo las siguientes **conclusiones**:



Legenda:

- AP: poda almendro
- CC: sustrato comercial
- OP: poda de olivo
- PN: acícula de pino
- PP: hoja de palmera
- SC: compost EDAR
- VP: sarmiento

Total nutrients content (mg kg⁻¹) of each residue in elemental composition (C) versus aqueous extract (W)

Fuente: Gráfica de Rodríguez-Espinosa, et al.

- Incorporar residuos de poda al suelo supone un aporte extra de nutrientes solubles para los cultivos, supliendo a los fertilizantes químicos.
- La presencia del nutriente en la composición elemental, confirma que aparecerá en la solución acuosa, pero su orden de magnitud puede variar, como se observa en la imagen para SC y PN.
- Los residuos orgánicos sin procesar (todos los analizados excepto SC) muestran mayor cantidad de nutrientes solubles.
- Los límites de metales pesados (establecidos por la normativa de aplicación), no son superados, excepto en el caso del contenido de Zn en SC, aunque su I_N es muy bajo.



La poda de hojas de palmera es el residuo con mayor contenido de nutrientes solubles, así como los que mayor I_N presentan.



d) Trabajo pendiente

Realizar un análisis de los suelos urbanos en los que se apliquen residuos de poda.

e) Fecha prevista lectura de la tesis

Final año 2022 y principios año 2023.

Gracias por su atención