

INTRODUCCION

DEFINICIÓN

Los tecnosuelos (TCNS) son "materiales antropogeomórficos", que incluyen aquellos residuos derivados de actividades antropogénicas, con características similares a los componentes geológicos y biogénicos de los suelos que pueden actuar como material original de los mismos a través de los procesos de edafogénesis (WRB, 1996).

La formación de TCNS debe estar sujeta a las características de la zona donde se quiere aplicar, alcanzando objetivos como:

1. Eliminación de residuos
2. Reciclado de nutrientes
3. Eliminación de patógenos
4. Inmovilización de metales pesados
5. Promover la estabilización de la Materia Orgánica (MO).

CARACTERÍSTICAS

En la elaboración del TCNS hay que incorporar tipos de residuos y en cantidades idóneas para alcanzar una composición y unas características: (1) Sea fértil para el desarrollo de la vegetación, (2) Cumpla las principales funciones de los suelos y (3) Apto para solucionar los problemas ambientales existentes en el medio.

- **Textura:** que se asemejen lo más posible a los suelos naturales.
- Los valores de la **relación C/N** del suelo deben ser **C/N > 12**.
- Contenido mínimo de **materia orgánica** igual a **4% (MO=4%)**.
- Control de la existencia de **patógenos:** *Salmonella* ausencia en 25 gr y *E. coli* <1.000 UFC. Los L depuradora deben ser sometidos a procesos de higienización.
- **Pruebas de toxicidad.** Todos los TCNS elaborados a partir de residuos deberán cumplir con los niveles genéricos de referencia para contaminantes orgánicos establecidos en el RD 9/2005.

Agua de Murcia desarrolla con el CEBAS-CSIC este estudio encaminado a la producción de TCNS, orientados a la recuperación de terrenos degradados con muy bajo contenido en materia orgánica. Se componen por una mezcla de residuos orgánicos y residuos inorgánicos, en la proporción 56:44 (lodo: material de demolición).

METODOLOGIA

MATERIALES

Tratamiento	Descripción
SC	Suelo degradado control
Materia de demolición	Escombros (E)
TCNS_A	TCNS (56:44) lodo aerobio: E
TCNS_AH	TCNS (56:44) lodo aerobio higienizado: E
TCNS_An	TCNS (56:44) lodo anaerobio: E
TCNS_AnH	TCNS (56:44) lodo anaerobio higienizado: E
L_A	Lodo aerobio control
L_AH	Lodo aerobio higienizado CaO (9%) control
L_An	Lodo anaerobio control
L_AnH	Lodo anaerobio higienizado CaO (9%) control

MÉTODOS

Los lodos de depuradora se secan al aire y se tamizan a través de un tamiz de 4 mm de luz antes de la elaboración de los TCNS y el escombros es tamizado a través de 2 mm.

Se realizan las mezclas lodo/acondicionador en peso seco y en las proporciones adecuadas. La capacidad de campo de cada mezcla fue determinada con el fin de incorporar en cada caso la cantidad de agua óptima para la estabilización de cada una de ellas.

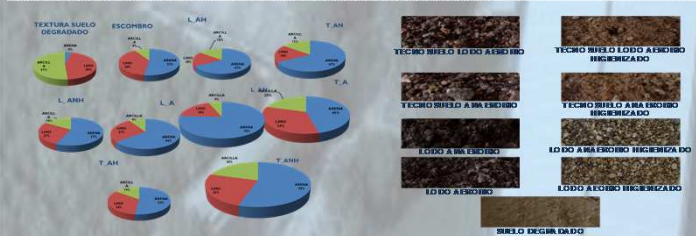
Todas las mezclas se mantuvieron en condiciones de invernadero durante 2 meses (control de la humedad). Posteriormente se verificó la toxicidad mediante test de germinación con *Lepidium sativum*.

RESULTADOS

TEXTURA

Los TCNS ensayados resultan en un material más suelto y poroso, (debido a un aumento de la fracción arenosa vs control degradado), que facilita la penetración de las raíces.

Partiendo de la textura arcillo limosa que presenta el suelo degradado, conseguimos obtener en todos los casos una textura franco arenosa mucho más adecuada para el desarrollo de las plantas.



Rendimiento producción vegetal césped en TCNS y L frente SC: 1 mes de incubación.

CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICA. COMPOSICIÓN, GRADO DE HOMOGENEIDAD, pH, CE, C TOTAL, N TOTAL, P ASIMILABLE E HIDROCARBUROS TOTALES.

Los TCNS elaborados con LA presentan mayor concentración de nutrientes primarios (N, P, K), así como carbono orgánico. Cuando se mezclan con cal presentan una menor disponibilidad de P.

El N y el P se encuentran en mayor concentración en L y TCNS que en el SC, así como la concentración de P asimilable por la planta.

Para los TCNS se cumple en todos los casos que C/N > 12, a excepción del elaborado con LAn, y MO=4%, en todos los tratamientos, excepto SC y E.

	pH	CE	HCT	P asimilable	MO calcinación	MO oxidación
	un de pH	µS/cm	g/100g	mg/kg	g/100	g/100g
SC	8.23	497	<0,1	4	2	0,8
E	10,25	3380**	<0,1	4,8	--	--
T_A	7.14	1904	<0,1	241,2	15,4	12,1
TCNS_AH	7.81	2710	<0,1	270,4	12,6	7,5
TCNS_An	6.90	2090	<0,1	223	16,2	9,3
TCNS_AnH	7.81	1712	<0,1	201,4	10,2	5,4
L_A	6.84	2890	<0,1	398,4	27,8	12,5
L_Ah	7.91	3080	<0,1	410,8	23,7	11,2
L_An	7.04	1946	<0,1	313,2	38,9	17,2
L_AnH	8.07	1906	<0,1	345,6	17,9	11,6

* Datos referidos sobre materia seca ** CE del extracto saturado.

	N (g/100g)	C (g/100g)	Corg (g/100g)	Relación C/N
E	0,17	6,73	<0,05	39
SC	0,12	7,15	0,22	60
TCNS_A	1,2	12,6	8,14	10
TCNS_AH	1,72	14,85	11,9	9
TCNS_An	0,8	11,65	6,05	15
TCNS_AnH	0,72	10,9	4,7	15
L_Ac	1,96	17,55	14,2	9
L_Ahc	1,42	17,2	10,45	12
L_Anc	2,92	22,6	19	8
L_AnHc	1,23	15,4	8,49	13

	P (g/100g)	K (g/100g)	Ca (g/100g)
TCNS_A	0,57	0,70	8,01
TCNS_AH	0,36	0,34	13,04
TCNS_An	0,81	0,53	7,34
TCNS_AnH	0,33	0,47	14,87

PRUEBAS DE FITOTOXICIDAD

Los resultados corresponden a la toxicidad presente en el cultivo del césped tras un mes de incubación en condiciones controladas de Tª, luz y humedad.

Los TCNS higienizados (TCNS_AH/TCNS-AnH), presentaron una producción mayor (>1 g) que el resto de los casos, excepto el SC. Una de las causas de la diferencia en la producción entre TCNS creados a partir de L higienizados y de L sin higienizar puede ser que la [Ca] es superior en L higienizados y en el SC.

TCNS vs SC



L vs SC



CONTROL DE LA EXISTENCIA DE PATÓGENOS

Todos los casos estudiados están dentro de los límites de patógenos establecidos, excepto L_Anc, que está por encima de los límites de *E. coli*.

MUESTRA	Salmonella	E. Coli (UFC)
E	ausencia	<10
SC	ausencia	<10
TCNS_A	ausencia	<10
TCNS_AH	ausencia	<10
TCNS_An	ausencia	<10
TCNS_AnH	ausencia	<10
L_Ac	ausencia	<10
L_Ahc	ausencia	<10
L_Anc	ausencia	3,2 *100
L_AnHc	ausencia	<10

CONCLUSIONES

En las condiciones en las que se desarrollaron las pruebas se puede concluir:

- Los TCNS resultan en un material más adecuado para el desarrollo de las plantas que el SC y que facilita la penetración de las raíces.
- Los TCNS higienizados (TCNS_AH/TCNS-AnH), presentaron una producción mayor que el resto de los casos, excepto el SC.
- El N, el P y el P asimilable por la planta se encuentran en mayor concentración en L y TCNS que en el SC.
- No se aprecia presencia de patógenos en todos los casos estudiados, excepto L_Anc.