Pauta Técnica: Bases para incorporar compost en la viverización de especies nativas en Chile

Nicolás Díaz, MPA
Regenerativa

Noviembre 2022

Esta Iniciativa es apoyada por FIA, proyecto EST-2021-0613

1

Contenidos

1. Qué es el compost y cómo seleccionarlo
2. Cómo incorporar compost como sustrato
3. Buenas prácticas en viverización
4. Resolución de problemas
5. Consideraciones finales y próximos pasos

2

Qué es el compost y cómo seleccionarlo

3

¿Qué es el compost y por qué es importante?

Compost

- Material orgánico estabilizado a partir del proceso de compostaje

Compostaje

- Digestión microbiana de residuos orgánicos en altas concentraciones de oxígeno y otras variables clave (pH, humedad, salinidad, relación C/N, etc.)

Relevancia

- Beneficios para el suelo (fertilización, retención de agua, intercambio gaseoso)
- Captura de carbono y economía circular

4

¿Cómo identificar un compost adecuado?

Olor
- Terroso

Color
- Café oscuro

Humedad
- Acotada

Granulometría
- Menos a 10 mm.

Ausencia de contaminantes y bioseguridad
- Plástico, vidrio, metales pesados y patógenos

Otras
- Densidad, retención de agua y materia inerte

5

Certificación de compost

Norma chilena de compost NCh 2880:2015
- Promueve una gestión apropiada de los residuos orgánicos, prevenir la introducción de plagas y fomentar la actividad de compostaje.
- Establece dos clasificaciones según calidad: Clases A y B.
- El compost clase A se caracteriza por tener una menor salinidad.

Relevancia de la certificación
- Ley de Graham (economía): “La mala moneda arrastra a la buena”
- Incertidumbre sobre qué es compost: impacto negativo.

Qué información buscar
- Ficha técnica del producto, idealmente de organismo independiente.
- Certificación: Garantiza propiedades y seguridad del producto

6

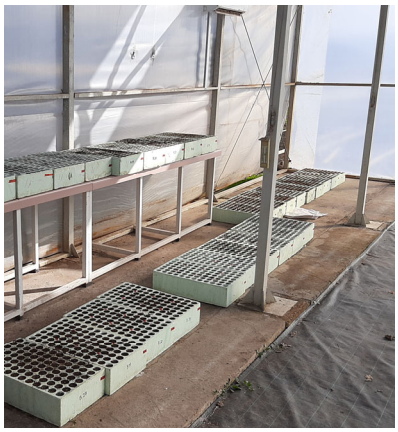
7

El compost como sustrato

Adición de compost aporta nutrientes esenciales para la viverización	• Macronutrientes: Principalmente Nitrógeno (N), Fósforo (P) y Potasio (K). • Micronutrientes: Metales y minerales en bajas concentraciones.
Aporte de propiedades físicas	• Mejora la granulometría, relacionada con el intercambio y retención de agua y gases en las raíces.
Aporte de propiedades químicas	• El compost preparado correctamente se encuentra balanceado en acidez y salinidad.
Aporte de propiedades biológicas	• Puede disminuir la presencia de fitopatógenos, aumentar el crecimiento de las plantas y mejorar su resistencia al transplante.
Liberación controlada	• Los nutrientes en el compost se encuentran mineralizados y se liberan paulatinamente, evitando su lixiviación.

8

Incorporando compost



Es importante incorporar compost de manera equilibrada con sustratos orgánicos e inorgánicos

- Exceso de compost, especialmente sin un pre-tratamiento, puede disparar la salinidad, modificar la acidez y desbalancear la concentración de metales.

Estabilidad y maduración de compost es esencial

- Un compost inmaduro puede promover actividad microbiana que afecte negativamente a las plantas y genera el riesgo de introducir patógenos a la producción.

Reglas generales

- En principio, no se recomienda que el compost supere el 50% del volumen del sustrato preparado.

9

Parámetros óptimos sustratos para viverización (1)

PARÁMETRO	RANGO RECOMENDADO	FUENTE(S)
Acidez/Alcalinidad (pH)	5,5 - 6,3	Rodríguez (2013), Landis & Morgan (2009), Abad et al. (1993)
Conductividad eléctrica (EC)	0,75 - 3,5 mS/cm	Rodríguez (2013), Landis & Morgan (2009), Abad et al. (1993)
Materia orgánica (OM)	> 80 %	Rodríguez (2013), Abad et al. (1993)
Relación Carbono/Nitrógeno (C/N)	20-40	Abad et al. (1993)
Amoniaco (NH3)	10 ppm	Landis & Morgan (2009)
Nitrato (NO3)	100 - 199 mg/L	Landis & Morgan (2009), Abad et al. (1993)
Fósforo (P)	6 - 9 ppm	Landis & Morgan (2009)
Sodio (Na)	0 - 50 ppm	Landis & Morgan (2009)
Dist. de partículas	0,25 - 2,5	Rodríguez (2013), Abad et al. (1993)

10

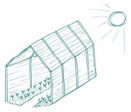
Parámetros óptimos sustratos para viverización (2)

PARÁMETRO	RANGO RECOMENDADO	FUENTE(S)
Densidad aparente (DA)	< 400 kg/m3	Rodríguez (2013), Abad et al. (1993)
Capacidad de retención de agua (CRA)	55 - 70 %	Rodríguez (2013), Abad et al. (1993)
Porosidad total	> 50 %	Landis & Morgan (2009)
Porosidad de aireación	15 - 30 %	Landis & Morgan (2009)
Porosidad de retención agua	25 - 35 %	Landis & Morgan (2009)
Cobre (Cu)	< 500 mg/kg	Abad et al. (1993)
Zinc (Zn)	< 1.500 mg/kg	Abad et al. (1993)
Cadmio (Cd)	< 5 mg/kg	Abad et al. (1993)
Cromo (Cr)	< 200 mg/kg	Abad et al. (1993)
Níquel (Ni)	< 100 mg/kg	Abad et al. (1993)
Plomo (Pb)	< 1.000 mg/kg	Abad et al. (1993)

11

12

Algunos elementos importantes a considerar



Luz

Riego

Fertilización

Desmalezado

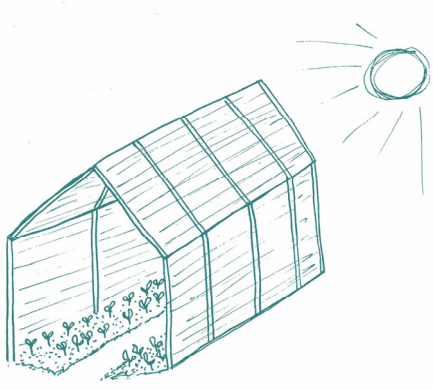
Endurecimiento

Contenedor

13

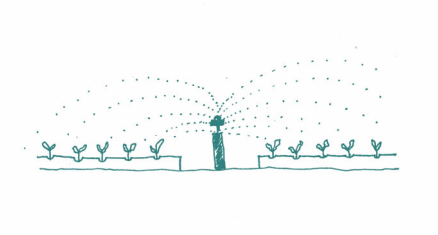
Luz

- Germinación en condiciones de invernadero
- Fase de crecimiento en especies nativas: condiciones similares a las de campo
- Semisombra: adecuada para peumo y quillay (malla raschel)
- Plantas para restauración: exposición a luz directa durante pleno crecimiento



14

Riego



Demanda hídrica: requerimiento agua plantas para crecimiento y funciones vitales

Demanda depende de la especie, fase de desarrollo y factores ambientales

Riego debe proveer cantidad necesaria de agua
- Exceso: patógenos y musgos, pérdida de nutrientes
- Déficit: Disminución de la productividad

Cuándo regar:
- Riegos cortos y frecuentes para fase de germinación
- Pleno crecimiento: disminución de la mitad del agua en sustrato
- Registro visual o medición de peso

15

Fertilización

Compost es un fertilizante → fertilización adicional debe ser evaluada caso a caso

Aplicación de fertilizante NPK: sólo si necesario
- Seguir instrucciones de proveedor para su aplicación

¿Cómo determinar si es necesario?
- Ej: Tasa de crecimiento (diámetros de cuello y altura) o medición nutrientes foliares

Fertilización depende de la fase de crecimiento
- Establecimiento: solución concentrada en fósforo (P), 4:1:1 c/r a Nitrógeno (N) y Potasio (K)
- Pleno crecimiento: solución concentrada en nitrógeno (N) + Calcio (Ca) y micronutrients
- Endurecimiento: disminución de la fertilización para preparar las plantas

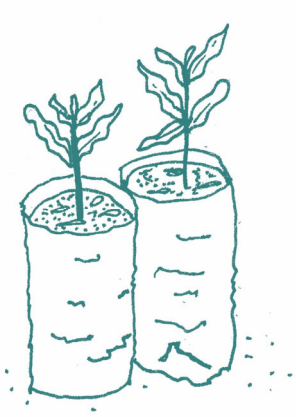
16

Desmalezado

Se recomienda realizar un desmalezado regular para evitar competencia con especies invasivas.

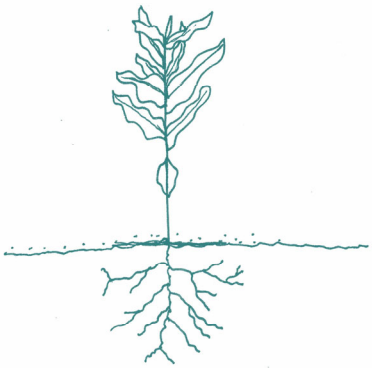
Especies nativas: alta tolerancia a malezas pero disminuyen su crecimiento y Desarrollo

Especialmente importante cuando el sustrato utiliza tierra o es reutilizado



17

Endurecimiento



Endurecimiento: Aumento tolerancia a condiciones ambientales

Plantas con fines de restauración: Disminución de riego y fertilización

Beneficios: Generación de raíces en el lugar de establecimiento final y mayor crecimiento.

Calidad de las plantas:

- Diámetro de cuello (DAC)
- Altura

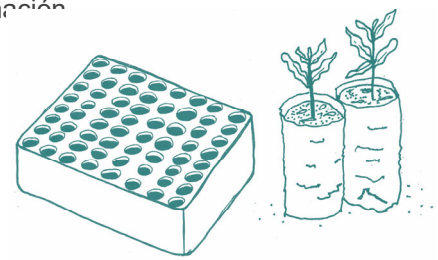
18

Contenedor

Formatos apropiados
- Bolsas 25 x 15 cm
- Almacigueras para viverización forestal (120 – 140 cc)

Poda química almacigueras → Recomendado

Repique: necesario debido a diferencias en germinación



PROPIEDAD \ MATERIAL ALMÁCIGO	PLÁSTICO RÍGIDO	POLIESTIRENO EXPANDIDO
Precio	Menor	Mayor
Durabilidad	Mayor	Menor
Resistencia	Mayor	Menor
Poda	Química y/o mediante ranuras	Química

19

Tabla 4. Indicadores de calidad en la producción de especies forestales

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	RANGO ÓPTIMO
Diámetro de Cuello (DAC)	Se mide en [mm]. Expresa la capacidad de transporte de agua hacia la parte aérea de la planta, su resistencia mecánica y la capacidad de resistir mayores temperaturas.	Maximizar considerando A/D
Altura	Se mide en [cm]. Expresa la capacidad fotosintética y superficie de transpiración.	Maximizar considerando A/D
Razón Altura / Diámetro (A/D)	Conocido también como Índice de Esbeltez (IE), corresponde al cuociente entre la altura, medida en [cm], y el diámetro, medido en [mm]. Relaciona la resistencia de la planta con su capacidad fotosintética.	5-10
Razón Tallo / Raíz (ITR)	Corresponde al cuociente entre el peso seco de la parte aérea de la planta (tallo y hojwas) y el peso de la raíz. Se debe lavar y secar la planta antes de la medición. Determina el balance entre la superficie transpirante y la absorbente de las plantas, lo que se relaciona con su resistencia a la escasez de agua.	Menor a 2
Volumen de raíz	Corresponde al número de raíces laterales, la fibrosidad y la longitud del sistema radicular. Se relaciona con una mayor estabilidad de las plantas y una mejor capacidad exploratoria de las partes superiores e inferiores del suelo para mantener el estado hídrico.	Maximizar
Índice de calidad de Dickson (IC)	Se calcula como el cuociente entre la masa total seca de la planta (en gramos) y la suma del índice de esbeltez (IE) y el índice Tallo-Raíz (ITR). Expresa el equilibrio de la distribución de la masa y la robustez, evitando (1) seleccionar plantas desproporcionadas y (2) descartar plantas de menor altura pero mayor vigor.	Mayor a 0,2

20

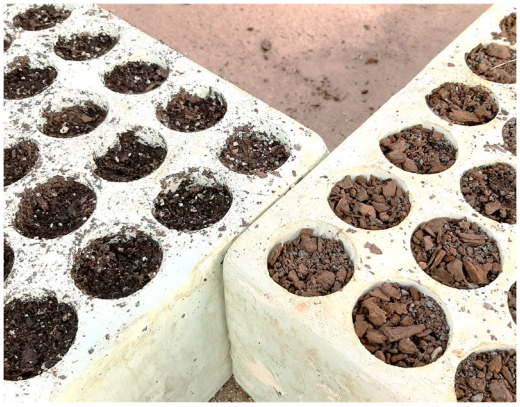
21

¿Qué puede salir mal?

- Baja tasa de germinación
- Las plantas crecen lentamente o empiezan a morir
- Aparece musgo o plantas comienzan a deteriorarse
- En el sustrato aparecen grietas y se siente duro al tacto
- Crecimiento desigual de las plantas

22

Baja tasa de germinación



Motivo(s)

- La tasa de germinación depende de las especies
- Puede haber variación interanual, sobre todo

Solución(es)

- Riegos frecuentes de corta duración para mantener alta humedad
- Pre-tratamiento de semillas: remojo de semillas peumo y quillay por 48 horas
- Almacenamiento de semillas: oscuridad y temperatura controlada

23

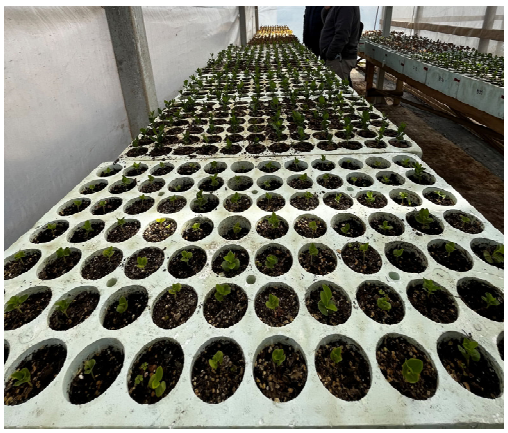
Las plantas crecen lentamente o empiezan a morir

Motivo(s)

- Sustrato puede no ser adecuado para la especie
- Compost deficiente o incorporado de manera inadecuada

Solución(es)

- Revisar proporciones de mezcla del sustrato
- Contactar a proveedores para recibir orientación



24

Aparece musgo o plantas comienzan a deteriorarse

Motivo(s)

- Probablemente exceso de riego
- Condiciones son favorables para el crecimiento de musgo y hongos

Solución(es)

- Confirmar frecuencia y tipo de riego realizado
- Riego debe aportar demanda hídrica, dependiente de especie y fase de desarrollo

25

En el sustrato aparecen grietas y se siente duro al tacto

Motivo(s)

- Sustrato compactado por falta de porosidad o inadecuada granulometría (muy fina)
- Circulación de aire y agua reducida

Solución(es)

- Chequear que la mezcla de sustrato cumpla con los parámetros óptimos de porosidad y granulometría
- Recomendable incluir componentes como perlita, arena, gravilla y compost

26

Crecimiento desigual de las plantas

Motivo(s)

- Exposición a condiciones ambientales distintas
- Ejemplos: riego manual desde pasillos e ingreso desigual de la luz

Solución(es)

- Verificar si existen patrones de crecimiento asociados a riego y/o luz
- Riego: evaluar instalar riego por aspersión o revisar prácticas de riego
- Considerar: variabilidad genética especies nativas.

27

Consideraciones finales y próximos pasos

28

¿Qué encontramos en este estudio?

Es posible reemplazar, de manera segura, hasta un 50% de los sustratos utilizados para la viverización de peumo y quillay por compost de buena calidad.

La calidad del compost puede garantizarse si se encuentra certificado según la norma chilena de requisitos de calidad y clasificación de compost, NCh 2880:2015.

La producción y uso de compost deben realizarse bajo las mejores prácticas para lograr productos caracterizados, homogéneos, y propiedades fisicoquímicas y biológicas conocidas.

El compost como sustrato puede fomentar el desarrollo radicular (raíces) de las plantas viverizadas, lo que mejoraría su capacidad de tolerar la escasez hídrica.

El compost debe adecuarse a las características de los sustratos y las especies viverizadas. Las proporciones de su incorporación deberán ser determinadas por productores en cada caso.

Existen beneficios potenciales de usar compost que no fueron evaluados, como la reducción de la compactación de los sustratos utilizados en el vivero y un menor consumo de agua.

29

Algunas preguntas quedan aún por responderse, por ejemplo:

- ¿Cómo puede beneficiar el compost la viverización de otras especies, nativas y exóticas?
- ¿Cuáles serían los beneficios y cómo se puede incorporar compost para el establecimiento de plantas en proyectos de forestación?
- ¿Cómo interactúa el compost con otros materiales provenientes del reciclaje de orgánicos, tales como el biocarbón, en su producción y uso?
- ¿Cuáles son los beneficios derivados del uso de compost asociados a la mineralización de nutrientes y su efecto en necesidades de fertilización a mediano y largo plazo?

Por nuestra parte, concluimos este estudio y esta pauta técnica con la esperanza de haber contribuido a informar e impulsar este proceso de cambio.

30

Pauta Técnica: Bases para incorporar compost en la viverización de especies nativas en Chile

Nicolás Díaz, MPA
nicolasdiaz@regenerativa.cl

Noviembre 2022

Esta Iniciativa es apoyada por FIA, proyecto EST-2021-0613

31