

Avances *Técnicos*

SEPTIEMBRE 2025

Cenicafé®
Centro Nacional de Investigaciones de Café

Ortiz, A. | Florez-Ramos, C.P.
Trejos-Pinzón, J.F. | Saldaña-Villota, T.M.

579

Pellets de turba comprimida en la caficultura: sostenibilidad en la producción de almácigos



Federación Nacional de
Cafeteros de Colombia

El cultivo de café tiene una proyección en el campo de 20 años aproximadamente, con cuatro o cinco ciclos productivos mediante renovaciones por poda (Rendón Sáenz & Bermúdez Flórez, 2017), seguidos de una renovación mediante nueva siembra, que permite mejorar densidades y adoptar nuevas variedades (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 2024; Gaitán et al., 2011). Esta renovación requiere disponer de material vegetal de calidad, a partir de semilla certificada y bajo estrictos criterios de selección y manejos agronómicos, que aseguren plantas vigorosas para el establecimiento en el campo (Alvarado, 2004; Ortiz & Simón, 1993).

La producción de almácigos es una etapa crítica en esta renovación cafetera. Tradicionalmente, se utiliza suelo de la capa arable, depositado en bolsas plásticas de polietileno para sembrar las chapolas de café, representando un reto ambiental y normativo, ante la entrada en vigor de la Ley 2232 de 2022, que prohíbe los plásticos de un solo uso a partir del 2030 (Congreso de la República, 2022). Esto conlleva a impactos ambientales y operativos: como la generación de residuos, degradación del suelo y desafíos logísticos como el transporte y el manejo del alto volumen de sustrato, además de los riesgos fitosanitarios (Salazar, 1991; Gil-Palacio et al., 2021; Villegas-García & Benavides-Machado, 2011). Este reto es relevante para el sector cafetero, teniendo en cuenta que para una densidad de siembra promedio de 6.666 plantas por una hectárea se utilizan alrededor de 7.332 bolsas plásticas de 17x23 cm y 15.000 toneladas de suelo fértil para satisfacer la demanda de renovación de cafetales en Colombia (Trejos Pinzón et al., 2023).

En este contexto, la caficultura regenerativa, que promueve la restauración ambiental, el uso sostenible de recursos y la resiliencia frente al cambio climático, impulsa alternativas más sostenibles (Lal, 2020; Jaramillo, 2024). Una de ellas es el uso de pellets de turba comprimida (Conocidos como Jiffy® pellets), que ofrecen una solución biodegradable y eficiente, al eliminar el uso de plástico y suelo fértil, facilitando el manejo de los almácigos, a la vez que mantiene la calidad del material vegetal.

El propósito de este Avance Técnico es presentar las condiciones técnicas para el establecimiento de almácigos utilizando contenedores de turba comprimida, resultado de las evaluaciones de diferentes tipos de contenedores para plántulas en almácigo, realizada entre 2015 y 2021 en dos proyectos de investigación en la Estación Experimental Naranjal (Chinchiná, Caldas). Estos trabajos permitieron definir y estandarizar los parámetros técnicos necesarios para implementar esta alternativa en almácigos de café.

¿Qué es un pellet?

Es un comprimido de turba (un material orgánico producto de la descomposición de materia vegetal en ambientes húmedos y con poca oxigenación) en forma de disco (Figura 1), envuelto en una malla biodegradable, que puede ser de ácido poliláctico derivado de almidón de maíz. La malla se degrada en suelo de acuerdo con las condiciones de carga microbiológica, temperatura y humedad, en un proceso que puede durar de 3 a 12 meses en su totalidad.

Para la adecuada producción de plantas de café en pellets, se recomienda seguir los siguientes pasos:

Paso 1. **Infraestructura del vivero para la producción de plantas en pellets**

Para el establecimiento de un almácigo de café en pellets es fundamental construir mesas elevadas por encima del nivel del suelo, con materiales disponibles en la finca, como guadua o madera. Cada mesa debe cubrirse con una malla plástica o galvanizada, que proporcione soporte a los contenedores y favorezca el proceso de fotopoda, el cual consiste en la interrupción del crecimiento de la raíz, al entrar en contacto con el aire y la luz en el borde inferior del pellet. Este mecanismo evita el alargamiento excesivo de raíces y su entrecruzamiento por fuera del contenedor, promoviendo un sistema radicular compacto y funcional para el trasplante. Para la mesa, se recomienda una altura de 0,7 m y 1,5 m

de ancho, dimensiones que facilitan las labores de siembra, riego y manejo general (Figura 2a-b).

Para mantener los pellets en posición vertical y evitar su volcamiento o deslizamiento, existen dos opciones: el uso de insertos plásticos (Figura 2c), que permiten una densidad de hasta 144 plantas/m² o la instalación de una malla de zunchos dispuesta en forma de cuadrícula, que permite instalar hasta 225 plantas/m² (Figura 2d).

La estructura del vivero debe incluir una cubierta plástica para proteger los pellets de la lluvia (Figura 3), complementada con una polisombra del 65%-70%, con el fin de regular la luminosidad y la temperatura dentro del sistema (Figura 3).



Figura 1. Comprimidos de turba (pelletizados) en forma de disco - pellets.



Figura 2. Infraestructura del vivero para producción de plantas en pellets. **a y b.** Mesa cubierta con malla plástica o galvanizada; **c.** Insertos plásticos para la distribución de las plantas; **d.** Malla de zunchos dispuesta en forma de cuadrícula para la distribución de las plantas.



Figura 3. Infraestructura del almácigo para la propagación de plántulas de café en pellets construida con materiales disponibles en una finca cafetera.

Paso 2. **Hidratación de los pellets**

Para expandir los pellets antes de la siembra, se recomienda construir una piscina de hidratación. Puede elaborarse con materiales disponibles en la finca como guadua, madera o cualquier recipiente con fondo plano y capacidad para retener agua. La piscina debe llenarse con una lámina de agua de 8 a 10 cm de profundidad, suficiente para cubrir completamente los pellets durante el proceso (Figura 4a-b). Los pellets se colocan directamente en el agua (Figura 4b), donde tardan de 10 a 20 minutos en expandirse completamente, absorbiendo hasta siete veces su peso en agua (Figura 4c). El tiempo de expansión varía según la temperatura del agua:

a menor temperatura, mayor tiempo requerido para una hidratación completa.

Para verificar que el pellet esté totalmente expandido, es necesario revisarlo al tacto: no deben sentirse anillos duros o comprimidos en el interior y el color tiene que ser uniformemente oscuro, indicativo de una hidratación homogénea. Se recomienda el uso de pellets que, al hidratarse, alcancen un tamaño de 5 cm de diámetro por 15 cm de longitud.

Paso 3. **Siembra**

La siembra se realiza directamente en los pellets, depositando una semilla por contenedor. Debe



Figura 4. Pellets durante el período de hidratación. **a.** y **b.** Piscina de hidratación; **c.** Proceso de hidratación de los pellets.

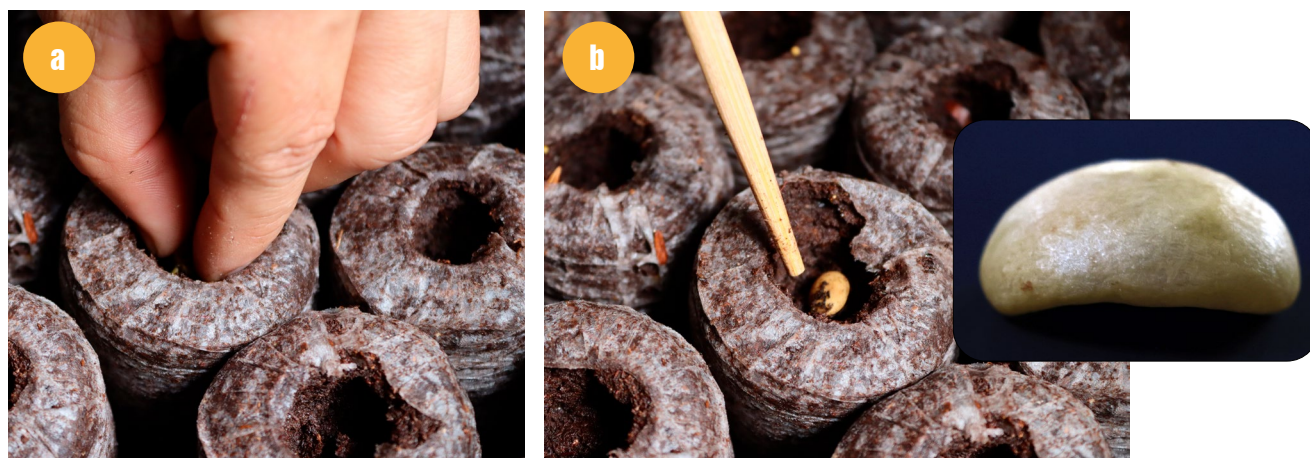


Figura 5. **a.** Siembra directa de la semilla en el orificio central del pellet. **b.** La semilla se siembra con la cara plana hacia abajo.

ubicarse en el orificio central del pellet con la cara plana hacia abajo, para una germinación adecuada y evitar deformaciones durante el crecimiento inicial (Figura 5a-b).

Paso 4. **Manejo del riego**

Una vez realizada la siembra, debe garantizarse un suministro de agua constante y uniforme durante todo el proceso de germinación y desarrollo inicial, por lo que el riego requiere un control preciso para asegurar la adecuada disponibilidad de agua sin sobresaturar el sustrato.

El monitoreo del riego se realiza mediante la medición del peso de los pellets. Para ello, se seleccionan

entre ocho y diez unidades, provenientes tanto del centro como de los bordes de la mesa de cultivo, y se estima su peso promedio. Cuando este valor se aproxima a los 160 g, indica que los pellets han perdido suficiente humedad y deben ser regados. Este punto crítico también puede identificarse visualmente a través del cambio de color de la turba, que pasa de un tono oscuro (húmedo) a uno más claro (seco), así como por la disminución de su masa y volumen. El riego debe aplicarse hasta alcanzar el punto de saturación del pellet, lo cual se evidencia cuando el agua comienza a drenar de manera uniforme por la base del contenedor. Debe evitar prolongarse más allá de este punto para impedir la lixiviación de nutrientes, así como el exceso de humedad, condiciones que favorecen la proliferación de microorganismos.

La frecuencia de riego debe determinarse con base en el monitoreo constante del peso de los pellets y el cambio de color de la turba, evitando depender exclusivamente de criterios subjetivos o de calendario. Se recomienda realizar esta verificación de manera frecuente, especialmente en condiciones de alta temperatura.

Para la aplicación del agua deben utilizarse boquillas o sistemas de riego que generen una gota fina o atomización suave, asegurando una cobertura homogénea sobre la superficie del pellet. Esto ayuda a evitar salpicaduras que puedan desplazar las semillas o plántulas, y reduce la pérdida de sustrato por deterioro superficial del contenedor (Figura 6).

Paso 5. **Manejo de la fertilización**

El sustrato de los pellets está compuesto principalmente por turba, un material inerte y sin carga nutricional. Por esto, es fundamental iniciar un plan de fertilización cuando al menos el 50% de las plántulas hayan desarrollado completamente sus hojas cotiledonares (estado de chapola) (Figura 7).

De acuerdo con la investigación realizada en Cenicafé, se recomienda utilizar fertilizantes hidrosolubles, que

El pellet debe permanecer constantemente hidratado, ya que la turba comprimida pierde su capacidad de reabsorber agua cuando la humedad desciende por debajo del 50%. Una deshidratación excesiva compromete el desarrollo radicular, afectando la absorción de nutrientes, el anclaje, la formación de la parte aérea y en consecuencia, la productividad de la planta.

permiten la absorción eficiente de los nutrientes al ser aplicados a través del agua de riego. Este método facilita una distribución homogénea y asegura que todas las plantas reciban una nutrición equilibrada. Los resultados del experimento sugieren realizar las aplicaciones de la solución nutritiva cada 15 días, pues no se presentaron diferencias significativas al aplicar el fertilizante cada semana, como se observa en la Figura 8, donde se muestra la acumulación de



Figura 6. Riego de las plantas.



Figura 7. Chapola de café creciendo en un pellet con hojas cotiledonares completamente formadas, con la edad adecuada para iniciar la fertilización.

materia seca total (g/planta) con dos frecuencias de aplicación hasta 120 días después la siembra en el contendor.

La Tabla 1 presenta la composición de nutrientes y las dosis de las alternativas comerciales recomendadas para cada fuente de fertilizante formulada para café durante la fase de almácigo en pellets. Los volúmenes de aplicación están calculados considerando una dosis final de 15 mL de solución nutritiva/planta, cada 15 días, permitiendo un manejo preciso y eficiente del recurso hídrico y del fertilizante.

Por ejemplo:

Para un almácigo de 1.000 plantas se necesitarían 15 L de solución nutritiva quincenal, que debe incorporar todos los elementos esenciales descritos en la Tabla 1. Para este ejemplo, se utilizarán los primeros productos comerciales listados para cada

Tabla 1. Dosis de cada fuente de fertilizante recomendada para la fase de almácigo de café en pellets y algunas de las alternativas comerciales para suplir cada elemento, de libre elección por el caficultor.

Elemento	Fuente	Producto comercial	Dosis (g L ⁻¹)
Fósforo	Urea fosfato	Cosmocel 20-30-10	2,0
		Solufos 44	1,5
		Haifa UP	1,5
		Foss 61	1,1
		Manufos UP 44	1,5
Nitrógeno y Potasio	Nitrato de potasio	Nitro K	1,0
		Amilsol KP	1,0
		Nitrato de potasio - Precisagro	1,0
		Nitrons K - Manuchar	1,0
Nitrógeno y Calcio	Nitrato de calcio	Cosmoquel - EDTA- Ca	1,0
		Calcinit - Yara	0,5
		Haifa Ca	0,5
Azufre y Magnesio	Sulfato de magnesio	Sulfato de magnesio - Disan Agro	1,0
		Sulfato de magnesio - Precisagro	1,0
		Sulfato de magnesio - Manuchar	1,0
Elementos menores		Endoquel	0,5
		Oligomix	0,5
		Brexilmix	0,5

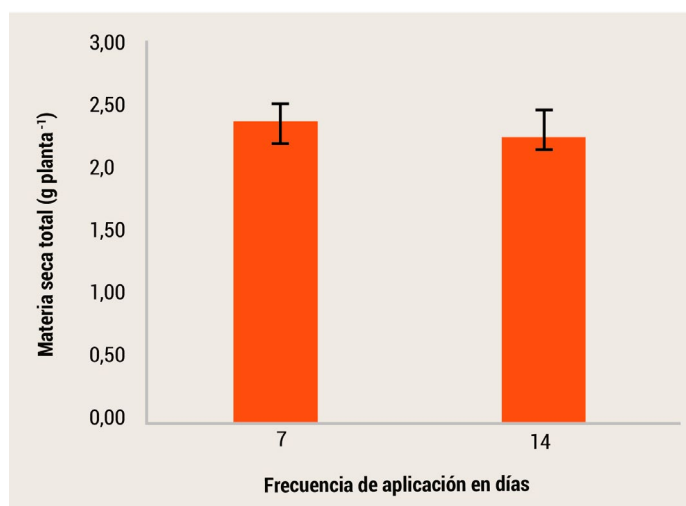


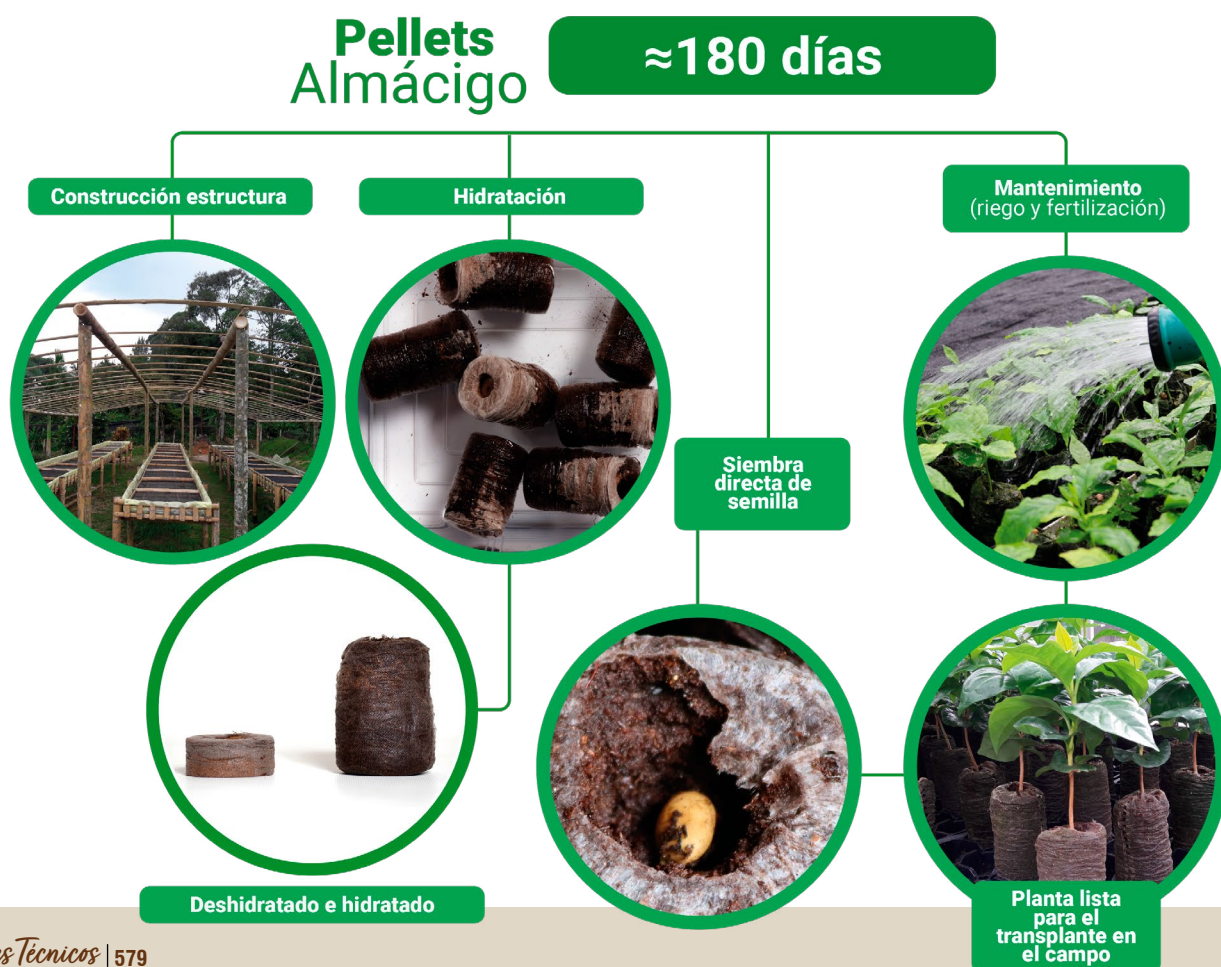
Figura 8. Acumulación de materia seca (g/planta) con dos frecuencias de aplicación de solución nutritiva (cada siete y 14 días) durante la fase de almácigo hasta 120 días después de la siembra. Las barras de error demuestran que no hay diferencias significativas entre los tratamientos.

fuelle. Así, la preparación de los 15 L de solución nutritiva requeriría: 30 g de Cosmocel, 15 g de Nitro K, 15 g de Cosmoquel-EDTA-Ca, 15 g de sulfato de magnesio (Disan Agro) y 7,5 g de Endoquel.

Después de 20 días de la siembra en el campo se da inicio al plan de fertilización en etapa de levante, (Sadeghian y González, 2012).

Paso 6. Tiempo de trasplante al campo

El trasplante al sitio definitivo debe realizarse cuando las plántulas desarrollan de seis a ocho hojas verdaderas, señal de que han alcanzado un crecimiento completo en el contenedor y están listas para su establecimiento en el campo.



De acuerdo con la investigación realizada en Cenicafé, es esencial que la planta mantenga un equilibrio entre su parte aérea y su sistema radical. Una relación de biomasa aérea a radical cercana a 5:1 es considerada adecuada para asegurar un desarrollo vigoroso (López, 2015). Este balance, favorece una mejor adaptación al sitio definitivo, reduce el estrés postrasplante, reduce la pérdida de material y la necesidad de resiembras. Los resultados del experimento sugieren que el momento oportuno para el trasplante cuando se utilizan pellets de 15 cm es alrededor de los 180 días después de la siembra de la semilla en el contenedor (Figura 9).

Realizar el trasplante en el momento oportuno es crucial para garantizar un desarrollo óptimo de la planta en el campo. Un trasplante tardío puede resultar en sobrecrecimiento en etapa de almácigo,

entrecruzamiento de raíces, plantas etioladas (plantas débiles, alargadas y cloróticas por falta de luz) y pérdida de vigor.

Paso 7. **Preparación del sitio y siembra en el campo**

La siembra en el campo comienza con la preparación del terreno en los sitios previamente definidos. Para asegurar una adecuada adaptación del pellet al suelo, se realiza un hoyo de 30 x 30 x 30 cm. En el suelo extraído del hoyo se incorpora uniformemente la cal, aplicando la dosis y la fuente recomendada según el análisis de fertilidad del suelo. Posteriormente, se lleva a cabo la siembra en cada sitio preparado, removiendo suavemente el suelo con las manos para formar una cavidad donde se introduce el contenedor con la planta. La

Pellets **Siembra en el campo**



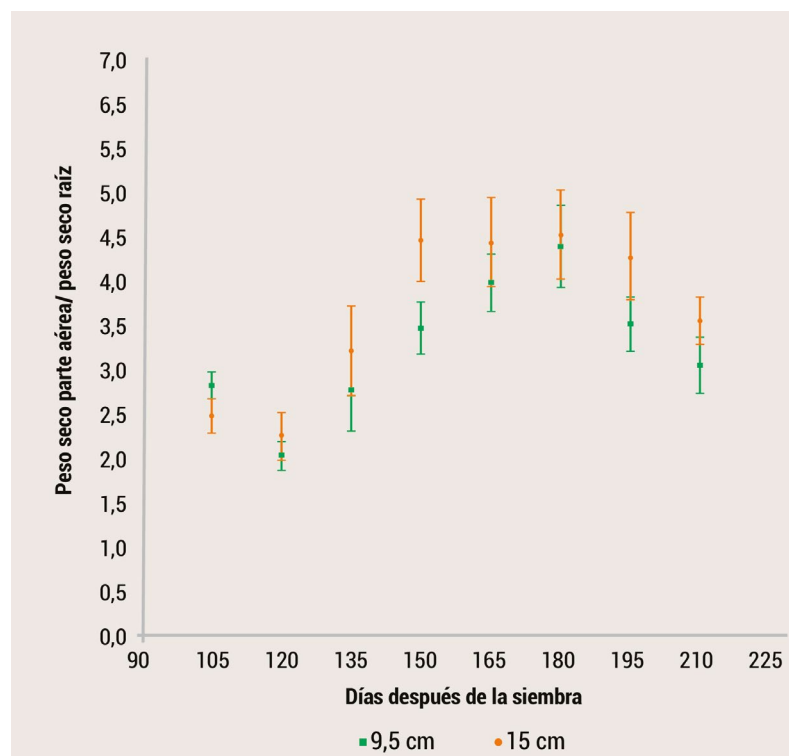


Figura 9. Relación de biomasa aérea a radical a través del tiempo en etapa de almácigo hasta 210 días después de la siembra de la semilla en el contenedor. El color verde representa la relación en las plantas sembradas en pellets de 9,5 cm y el color naranja representa a las plantas sembradas en pellets de 15 cm.

planta debe quedar en posición vertical. Se ejerce presión alrededor del contenedor para garantizar un buen contacto con el suelo y se finaliza nivelando la superficie, asegurando la estabilidad de la planta y facilitando su posterior manejo.

Paso 8. Control de arvenses

Durante los primeros seis meses posteriores a la siembra en el sitio definitivo, debe realizarse el control manual de arvenses en el plato, con el fin de que la planta recién establecida crezca sin restricciones por competencia con otras especies. Esto también permite que sus raíces se desarrollen de manera uniforme en el espacio asignado, conforme a la densidad de siembra (Salazar et al., 2020).

Paso 9. Agronomía y productividad

Finalmente, a partir del trasplante en el campo, el manejo agronómico del cultivo se realiza de acuerdo con las recomendaciones de Cenicafe que se encuentran detalladas en publicaciones como el *"Manual del cafetero colombiano"* y la *"Guía más agronomía, más productividad, más calidad"* (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 2013; Centro Nacional de Investigaciones de Café, 2021). Considerando estas recomendaciones agronómicas y basados en el resultado de la investigación realizada, donde se evaluó un ciclo completo de producción de plantas de Variedad Castillo® provenientes de pellets y de bolsas plásticas convencionales de 17 x 23 cm se identificó que no existen diferencias significativas en la producción

por planta entre los contenedores (Tabla 2). De acuerdo con estos resultados y desde el punto de vista agronómico, los contenedores de 15 cm se consideran como una alternativa al uso de bolsas plásticas para producción de plantas en almácigo, teniendo en cuenta los manejos particulares de este

sustrato de propagación. Como beneficio adicional, en el pellet no crecen arvenses; en ocasiones se desarrolla musgo, lo cual es favorable ya que contribuye a la degradación de la malla que rodea el contenedor después de su establecimiento en el campo.

Tabla 2. Promedio de producción por ciclo de cuatro años (kg café cereza por planta por ciclo). El valor estimado por hectárea se calculó con una densidad de 6.666 árboles.

Tipo de contenedor	Número de plantas evaluadas	Promedio de producción por ciclo de cuatro años (kg/planta/ciclo de café cereza)	Límite Superior (kg/planta/ciclo de café cereza)	Límite Inferior (kg/planta/ciclo de café cereza)	Producción acumulada por hectárea por ciclo de cuatro años (@ha ⁻¹ de cps) (valor estimado)
Bolsa 17 x 23 cm	50	13,23	14,22	12,23	352,71
Pellet (15 cm)	50	13,07	14,31	11,84	348,61



Familias caficultoras

El pellet de turba comprimida es una opción sostenible como sustrato de la fase de almácigo en las renovaciones de café por siembra. **El éxito de la utilización de los Jiffy® Pellets con este sustrato depende del manejo adecuado en la germinación y el desarrollo del colino, la elección del momento de siembra y las prácticas de siembra adecuadas,** de manera que se garantice su buen establecimiento y desarrollo vigoroso.

Literatura citada

- Alvarado Alvarado, G. (2004). Atributos de la calidad de semilla de las variedades Colombia y Tabi. *Avances Técnicos Cenicafé*, 324, 1–4. <https://doi.org/10.38141/10779/0324>
- Centro Nacional de Investigaciones de Café. (2021). Guía más agronomía, más productividad, más calidad (3a ed.). Cenicafé. <https://doi.org/10.38141/cenbook-0014>
- Congreso de Colombia. (2022). *Ley 2232 de 2022 por la cual se establecen medidas tendientes a la reducción gradual de la producción y consumo de ciertos productos plásticos de un solo uso y se dictan otras disposiciones*. <https://www.suin.juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/30044415>
- Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. (2013). *Manual del cafetero colombiano: Investigación y tecnología para la sostenibilidad de la caficultura*. Cenicafé.
- Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. (2024). *Informe de gestión FNC 2023*. <https://doi.org/10.38141/10793/2023>
- Gaitán, A., Villegas, C., Rivillas-Osorio, C. A., Hincapié, E., & Arcila, J. (2011). Almacigos de café: Calidad fitosanitaria manejo y siembra en el campo. *Avances Técnicos Cenicafé*, 404, 1–8. <https://doi.org/10.38141/10779/0404>
- Gil-Palacio, Z., Caballero, A., Ramos, A. A., Arcila-Moreno, A., & Benavides Machado, P. (2021). Diagnóstico de las cochinillas de las raíces del café en ocho departamentos cafeteros de Colombia. *Avances Técnicos Cenicafé*, 524, 1–8. <https://doi.org/10.38141/10779/0524>
- Jaramillo, S. (2024). La Agricultura Regenerativa: un nuevo enfoque para la producción sostenible de café en Colombia. *Memorias Seminario Científico Cenicafé*, 75(1), e750711_1. https://doi.org/10.38141/10795/750711_1
- Lal, R. (2020). Regenerative agriculture for food and climate. *Journal of Soil and Water Conservation*, 75(5), 123–124. <https://doi.org/10.2489/jswc.2020.0620a>
- López, B. (2015). *Evaluación de contenedores para la producción de plántulas de café (Coffea arabica L.) en etapa de almacigo* [Tesis de pregrado]. Universidad de Santa Rosa de Cabal UNISARC.
- Ortiz, E., & Simón, E. (1993). Crecimiento y desarrollo de plántulas provenientes de granos deformados del cafeto (*Coffea arabica* Lin.) Parte I. Vivero. *Cultivos Tropicales*, 14 (2–3), 89–91. <https://ediciones.inca.edu.co/files/anteriores/1993/2/CT14212.pdf>
- Rendón, J. R., & Bermúdez, L. N. (2017). Criterios para el establecimiento de cultivos de café en Colombia. *Avances Técnicos Cenicafé*, 475, 1–8. <http://hdl.handle.net/10778/4211>
- Sadeghian, S., & González-Osorio, H. (2012). Alternativas generales de fertilización para cafetales en la etapa de levante. *Avances Técnicos Cenicafé*, 423, 1–4. <https://doi.org/10.38141/10779/0423>
- Salazar-Gutiérrez, L., Hincapié, É., Menza, H. D., & Torres, F. A. (2020). Manejo de arvenses en los sistemas de producción de café. En Centro Nacional de Investigaciones de Café (Ed.), *Manejo Agronómico de los Sistemas de Producción de Café* (pp. 150–196). Cenicafé. https://doi.org/10.38141/10791/0002_5
- Salazar, J. N. (1991). Efecto del tamaño de la bolsa sobre el desarrollo de colinos de café. *Avances Técnicos Cenicafé*, 170, 1–4. <http://hdl.handle.net/10778/945>
- Trejos-Pinzón, J. F., Rendón-Sáenz, J. R., & Rivera-Sánchez, B. (2023). Efecto de bolsas biodegradables en el crecimiento y desarrollo del café en el almacigo. *Revista Cenicafé*, 74(2), e74204. <https://doi.org/10.38141/10778/74204>
- Villegas, C., & Benavides Machado, P. (2011). Identificación de cochinillas harinosas en las raíces de café en departamentos cafeteros de Colombia. *Revista Cenicafé*, 62(1), 48–55. <http://hdl.handle.net/10778/512>

Esta investigación se desarrolló en el marco del convenio CN-2015-0721 y con recursos propios de Cenicafé de los proyectos FIS102001 y FIS102006.

Autores

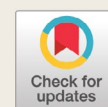
Aristóteles Ortiz 
Investigador Científico I
Disciplina de Fisiología Vegetal
<https://orcid.org/0000-0002-3242-1948>

Claudia Patricia Flórez Ramos 
Investigador Científico III
Disciplina de Mejoramiento Genético
<https://orcid.org/0000-0003-2859-3496>

Jhon Félix Trejos Pinzón 
Asistente de Investigación
Disciplina de Experimentación
<https://orcid.org/0000-0003-2349-2856>

Tatiana María Saldaña Villota 
Investigador Científico II
Disciplina de Fisiología Vegetal
<https://orcid.org/0000-0001-9784-7846>

Centro Nacional de Investigaciones de Café.
Cenicafé
DOI (Digital Object Identifier)
<https://doi.org/10.38141/10779/0579>



Edición

Sandra Milena Marín López

Fotografías

Archivo Cenicafé

Diagramación

Carmenza Bacca Ramírez

Imprenta

Gerencia Técnica
Fondo Nacional del Café



ISSN-0120-0178
ISSN-2145-3691 (En línea)

Los trabajos suscritos por el personal técnico del Centro Nacional de Investigaciones de Café son parte de las investigaciones realizadas por la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Sin embargo, tanto en este caso como en el de personas no pertenecientes a este Centro, las ideas emitidas por los autores son de su exclusiva responsabilidad y no expresan necesariamente las opiniones de la Entidad.

Manizales, Caldas, Colombia - Tel. (606) 8500707
www.cenicafe.org



Licencia Creative Commons CC de Atribución - sin derivar - no comercial por la que este material puede ser distribuido, copiado y exhibido por terceros solo si se muestra en los créditos. No se puede realizar obras derivadas y no se puede obtener ningún beneficio comercial.