

- Definir los porcentajes de cada componente dentro del sustrato; por ejemplo, para el sustrato 6, las proporciones son: 40% de raquis de palma + 20% de lombriabono + 40% de arena de río.
- Después de escoger los componentes y la proporción del sustrato, se hace la mezcla en función de la cantidad de bolsas por llenar.
- Para obtener la mezcla con la proporción ajustada, se arma una pila del sustrato; por ejemplo, para el sustrato 6, se toman 4 carretillas o baldes llenos de raquis de palma + 2 de lombriabono + 4 de arena de río; todo depende de la proporción que se quiera obtener. Luego se debe homogenizar completamente hasta garantizar que todo el sustrato quede uniforme (figura 5).

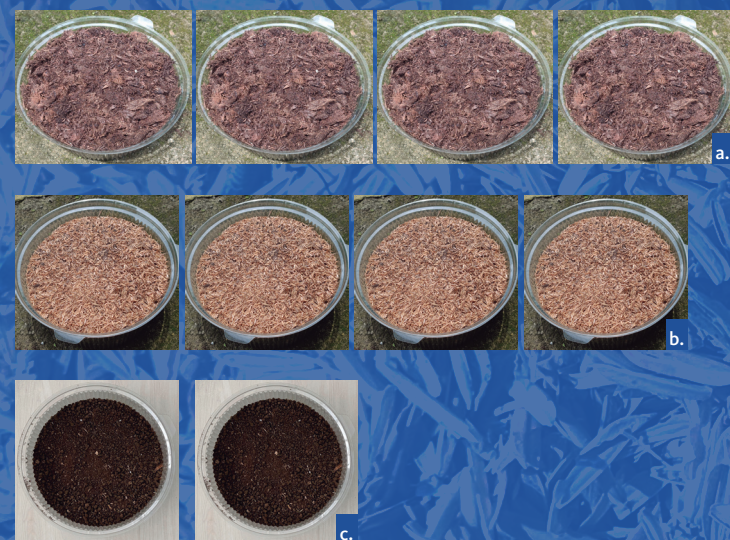


Figura 5. Ingredientes para la preparación de un sustrato. a. Cuatro partes de cascarilla de arroz; b. Cuatro partes de raquis de palma; c. Dos partes de lombriabono.

Fotos: Daniel Eduardo Mulford Soto

- Una vez homogenizado el sustrato, se llenan las bolsas; para esto, es importante tener en cuenta que se debe golpear la base para que el sustrato las llene completamente. Después de empezar a regar, las bolsas suelen perder volumen, por lo que deben llenarse de nuevo (figura 6).



Figura 6. Bolsas llenas con diferentes sustratos para siembra de plantas.

Foto: Daniel Eduardo Mulford Soto

Marlon José Yacomelo Hernández

Investigador máster sénior. Red de Innovación de Frutales, Centro de Investigación Caribía, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA).
Correo: myacomelo@agrosavia.co
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5831-5246>

Kathleen Yhuliet Baquero Lizcano

Profesional de apoyo a la investigación. Centro de Investigación Caribía, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA).
Correo: kbaquero@agrosavia.co

Lumey Pérez Artilles

Investigador PhD asociado. Red de Innovación de Frutales, Centro de Investigación Caribía, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA).
Correo: lpereza@agrosavia.co
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8192-1896>

Fabio Javier de la Asunción Castro

Profesional de desarrollo de negocios. Centro de Investigación Caribía, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA).
Correo: fasuncion@agrosavia.co
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9859-8850>

Rommel Igor León Pacheco

Investigador máster sénior. Red de Innovación de Hortalizas y Plantas Aromáticas, Centro de Investigación Caribía, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA).
Correo: rleon@agrosavia.co
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9928-5282>

Madeleyne Parra Fuentes

Investigador máster. Red de Innovación de Frutales, Centro de Investigación Caribía, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA).
Correo: mparra@agrosavia.co
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2761-2328>

Juan Camilo Gómez Correa

Investigador máster asociado. Red de Innovación de Frutales, Centro de Investigación Caribía, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA).
Correo: jcgomez@agrosavia.co
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8363-6597>

Esta investigación hace parte de los resultados del proyecto “Desarrollo de estrategias de manejo integrado del cultivo de mango para incrementar la competitividad del sistema productivo en el departamento del Magdalena”, Convenio 2055, financiado con recursos del fondo de CTel del Sistema General de Regalías del departamento del Magdalena, código BPIN 2020000100404.

Cláusula de responsabilidad:

AGROSAVIA no es responsable de las opiniones e información recogidas en el presente texto. Los autores asumen de manera exclusiva y plena toda responsabilidad sobre su contenido, ya sea este propio o de terceros, declarando en este último supuesto que cuentan con la debida autorización de terceros para su publicación; igualmente, declaran que no existe conflicto de interés alguno en relación con los resultados de la investigación propiedad de tales terceros. En consecuencia, los autores serán responsables civil, administrativa o penalmente, frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros relativa a los derechos de autor u otros derechos que se hubieran vulnerado como resultado de su contribución.

Mayor información:

Correo institucional: atencionalcliente@agrosavia.co
Línea nacional gratuita: 01 8000 121515
Conmutador nacional: (57+1) 4227300
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA)
Kilómetro 14 vía Bogotá-Mosquera, Cundinamarca. Código postal 250047

Sustratos para la propagación de plantas de mango en vivero

Los sustratos son materiales sólidos simples o mezclados, que se usan para sustituir el suelo y facilitar el anclaje, el aporte de agua y los nutrientes, y de esta manera garantizar un crecimiento adecuado del sistema radicular de las plantas. Los sustratos se clasifican en orgánicos (figura 1) e inorgánicos (figura 2). En el primer grupo, se encuentran los materiales orgánicos naturales, como la turba; los originados por subproductos agroindustriales, como la fibra de coco, la cascarilla de arroz, las pajas, las virutas, los bagazos, entre otros, y los generados de síntesis, como el poliuretano y el estireno.



Figura 1. Sustratos orgánicos. a. Cascarilla de arroz; b. Raquis de palma; c. Fibra de coco.
Fotos: Daniel Eduardo Mulford Soto



Figura 2. Sustratos inorgánicos. a. Arena; b. Grava.
Fotos: Daniel Eduardo Mulford Soto

Tanto los sustratos orgánicos, como los inorgánicos deben desinfectarse para garantizar que estén libres de fitopatógenos, los cuales limitan el desarrollo de las plantas y pueden ocasionarles la muerte. El tiempo que se demore la planta en etapa de vivero y el buen desarrollo de las plantas dependen de los sustratos; un buen sustrato es aquel que garantiza a las plantas el agua y los nutrientes esenciales para su desarrollo. Todos los tipos de sustratos son útiles; sin embargo, la calidad de la planta que se produzca estará relacionada con el tipo de sustrato seleccionado. Para saber cuál es el sustrato correcto, es necesario proporcionar, además de los nutrientes para las plantas, una adecuada porosidad (entre el 50% y el 75%).

Sustratos usados para la producción de mango

En el departamento del Magdalena, el material más utilizado es el abono de río, que es el sedimento que dejan los ríos en las orillas y al cual se le agrega cascarilla de arroz (entre el 20% y el 50%), generalmente sin quemar. Estas fuentes de sustrato han sido exitosas durante las últimas décadas; no obstante, existen cada vez más limitaciones respecto a su uso, debido al daño ambiental que se les causa a los ríos. Algunos de los daños son la pérdida de suelo, que sirve de sostén para las plantas —principalmente en las orillas— y cuya función es, además de amortiguar las inundaciones, mantener la calidad del agua de los ríos, ya que actúa como filtro porque retiene sedimentos, nutrientes y contaminantes, lo cual impide que estos lleguen a las corrientes de agua.

Teniendo en cuenta lo anterior, la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA) ha realizado evaluaciones de 17 combinaciones diferentes de sustratos, como alternativa para reducir el uso de la arena de río (tabla 1). La selección de los sustratos se hizo en función de la disponibilidad local.

Tabla 1. Combinación de sustratos evaluados

Tratamientos	Sustrato	% sustrato	% lombriabono	% arena de río
1	Cascarilla de arroz	40	20	40
2	Cascarilla de arroz	50	20	30
3	Cascarilla de arroz	60	20	20
4	Cascarilla de arroz	70	20	10
5	Cascarilla de arroz	80	20	0
6	Raquis de palma	40	20	40
7	Raquis de palma	50	20	30
8	Raquis de palma	60	20	20
9	Raquis de palma	70	20	10
10	Raquis de palma	80	20	0
11	Fibra de coco	40	20	40
12	Fibra de coco	50	20	30
13	Fibra de coco	60	20	20
14	Fibra de coco	70	20	10
15	Fibra de coco	80	20	0
16	Cascarilla de arroz	50	0	50
17	Cascarilla de arroz	60	0	40

Fuente: Elaboración propia

Los primeros resultados muestran que los sustratos 6 y 12 son los que ofrecen mejores características para el desarrollo de las plantas en vivero (figura 3).



Figura 3. Desarrollo foliar y radicular de plantas de mango. a. Tratamiento 6; b. Tratamiento 12.
Fotos: Daniel Eduardo Mulford Soto

De esta manera, el uso de los tratamientos 6 (40% de cascarilla de arroz + 20% de lombriabono + 40% de arena de río) y 12 (50% de cascarilla de arroz + 20% de lombriabono + 30% de arena de río):

- Facilita la aireación, la retención de humedad, la regulación de la temperatura y el suministro de agua y nutrientes para el desarrollo de las plantas.
- Favorece la formación de al menos un 20% más de raíces absorbentes respecto al sustrato tradicional (sustrato de río).
- Favorece el desarrollo de patrones para alcanzar un diámetro óptimo (entre 1 cm y 1,5 cm) e injertar después de los tres meses de haber sembrado la semilla.
- Reduce entre un 30% y un 60% el peso de la bolsa respecto al método tradicional (peso de bolsa con sustrato tradicional: 5 kg; peso de bolsa con sustrato 1: 4 kg; sustrato 2: 3,5 kg y sustrato 3: 3 kg). Esto permite una mayor oportunidad para la comercialización en sitios que se encuentran lejos del vivero.
- Reduce el daño ambiental gracias a una menor extracción de sustratos de ríos.

Preparación de los sustratos

Para elaborar los sustratos, se sugiere implementar los siguientes pasos:

1. Colocar por separado cada uno de los componentes de los sustratos que se van a utilizar (arena, cascarilla de arroz, raquis de palma u otro componente) (figura 4).



Figura 4. Componentes de sustratos. a. Fibra de coco; b. Raquis de palma.
Foto: Daniel Eduardo Mulford Soto

