



# El Primer Invernadero de **Alta Tecnología** para el **Cultivo de Tomate en Colombia** y sus Consideraciones Generales de Manejo

## Módulo **3** Cultivo en sistema hidropónico en sustrato



DISEÑO, DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN INVERNADERO INNOVADOR DE ALTA TECNOLOGÍA QUE APALANCARÁ E IMPULSARÁ EL MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE CULTIVO DE TOMATE EN EL SECTOR AGRÍCOLA COLOMBIANO.

**Copyright:**

© 2024 Sáenz Fety S.A.S.

Todos los derechos reservados.

**Primera edición**

Bogotá D.C., diciembre de 2024

**Edición:**

**Hernán Javier Monroy**

Director Técnico Hortalizas Sáenz Fety

**Rodrigo Gil Castañeda**

Profesor Asociado Universidad Nacional de Colombia

**Lady Diana Arias**

Pasante universitario del Centro de Innovación y Desarrollo (CID), Sáenz Fety - Universidad Nacional de Colombia

**Andrés Sáenz Merino**

Director de Proyectos e Innovación Sáenz Fety

**Carlos Méndez**

Coordinador Centro de Innovación y Desarrollo (CID), Sáenz Fety

**Juan David Rosero**

Ingeniero agrónomo del Centro de Innovación y Desarrollo (CID), Sáenz Fety

**Corrección de estilo:**

**Laura Alfonso Villamarín**

Gestor de comunicaciones Sáenz Fety

**Diseño y diagramación:**

En Algún Lugar Estudio S.A.S.

**Fotografías e imágenes:**

Sáenz Fety

**SÁENZ FETY S.A.S. | Tel: +57 (601) 674 0055**

**Cel: +57 311 516 9295 | [info@saenzfety.com](mailto:info@saenzfety.com)**

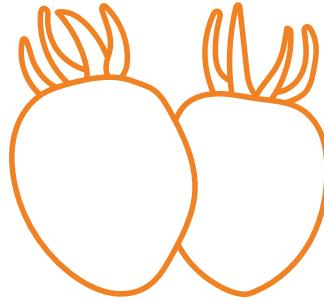
**Oficina Principal:**

Calle 127A # 7 – 19 Of. 401 - Bogotá D.C.

**Centro Logístico:**

Km 1.5 Vía Funza – Siberia, Parque Industrial San Diego, Bodega C3, Funza, Cundinamarca. Colombia, Sur América

\*Queda prohibida la reproducción total o parcial de este ejemplar por cualquier procedimiento sin la autorización del titular de los derechos patrimoniales.



**DISEÑO, DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN INVERNADERO INNOVADOR DE ALTA TECNOLOGÍA QUE APALANCARÁ E IMPULSARÁ EL MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE CULTIVO DE TOMATE EN EL SECTOR AGRÍCOLA COLOMBIANO.**

Esta publicación ha sido elaborada por el Departamento de Innovación, Investigación y Desarrollo de Sáenz Fety S.A.S. con el apoyo de la facultad de Ciencias Agrarias (sede Bogotá) de la Universidad Nacional de Colombia y el financiamiento del Ministerio de Ciencias Tecnología e Innovación de Colombia (Minciencias).

Autores:

**Hernán Javier Monroy**  
Ingeniero Agrónomo  
Director Técnico Hortalizas - Sáenz Fety

**Rodrigo Gil Castañeda**  
Ingeniero Agrónomo  
Profesor Asociado - Universidad Nacional de Colombia



2024

## ¿Quiénes somos?

Somos una empresa colombiana con más de 70 años de experiencia, dedicada a la importación y distribución de insumos para el sector agropecuario del país, dentro de los cuales se destacan semillas, productos para la nutrición animal, sustratos, entre otros.

## ¿Qué hacemos?

Sáenz Fety se dedica a proporcionar a ganaderos y agricultores las mejores alternativas en insumos de alta tecnología e innovación a través de nuestras tres líneas especializadas **Agro, Bio y Pecuaria**. Nuestro compromiso es brindarles herramientas avanzadas y eficientes que les permitan alcanzar un rendimiento óptimo en sus actividades agrícolas y pecuarias.

## Propósito:

Aportar al sector agropecuario colombiano desde la innovación, el desarrollo y la transferencia de conocimiento, para empoderar a los productores a que sean más sostenibles económica, ambiental y socialmente.





## Nuestro portafolio

	<b>Semillas</b>	<b>Sustratos</b>	<b>Insumos</b>
	Cultivo Profesional Baby Leaves Aromáticas Microgreens Huerta Casera Césped (Ornamental - Deportivo)	Cocos Turbas	Bandejas para germinación Macetas para hidroponía Macetas ornamentales
	<b>Semillas para producción de forraje</b>	<b>Inoculantes para ensilaje</b>	<b>Nutrición Animal Lactoreemplazadores para:</b>
	Clima Cálido Clima Frío Maíces Sorgos	MAGNIVA	Terneras Lechones Potros
	<b>Coberturas</b>	<b>Trampas cromáticas para plagas</b>	
	Agribon® Pinturas para invernaderos	Monitoreo Trampeo masivo	

**¡Escanea para descubrir toda la información que tenemos para ti!**  
Conoce nuestro portafolio, sus recomendaciones de uso y contacta a nuestro asesor técnico de tu zona:



## ¿Qué hacemos en nuestras líneas especializadas?

### ▶ AGRO

- Identificar las mejores variedades de semillas para las condiciones colombianas.
- Aprender el manejo óptimo de cada material.
- Transferir el conocimiento adquirido al productor.

### ▶ PECUARIA

- Encontrar materiales que aumenten la productividad de la ganadería de carne y leche.
- Fomentar la productividad ganadera disminuyendo la deforestación.
- Incrementar la sostenibilidad del sector ganadero colombiano.

### ▶ BIO

- Innovar en alternativas de control biológico de plagas y enfermedades.
- Promover la inocuidad de la producción agropecuaria.
- Aportar al desarrollo sostenible de los agro-ecosistemas.

### ▶ CENTRO DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO - CID

- Adaptar modelos de producción a partir de la investigación.
- Transferir el conocimiento adquirido a agricultores y ganaderos para mejorar sus estándares de producción.
- Ser pioneros en el uso e implementación de agro-tecnologías.

## El Centro de Innovación y Desarrollo (CID) - Sáenz Fety

En el Centro de Innovación y Desarrollo (CID), nos dedicamos a impulsar el éxito económico de los productores a través de la investigación y desarrollo de técnicas innovadoras para el uso y manejo de semillas forrajeras, hortalizas e insumos agropecuarios.



Nuestro objetivo es encontrar soluciones que se adapten a las necesidades de los productores, ofreciendo insumos de alta calidad y maximizando el rendimiento de los cultivos.

Aportar al sector agropecuario colombiano desde la innovación, el desarrollo y la transferencia de conocimiento, para empoderar a los productores a que sean más sostenibles económica, ambiental y socialmente.

Un espacio creado para la investigación de la adaptabilidad, uso y manejo de semillas y cultivos de forrajes, hortalizas e insumos agropecuarios; con el fin de garantizar la calidad de nuestros productos a los clientes y el éxito en su actividad económica.

Transferir conocimiento de generación en generación es la única manera de especializar y modernizar el sector agropecuario en Colombia.

Por ello, en el Centro de Desarrollo e Innovación tenemos los siguientes pilares:



Catálogo vivo.



Investigación y desarrollo.



Centro de transferencia de conocimiento.

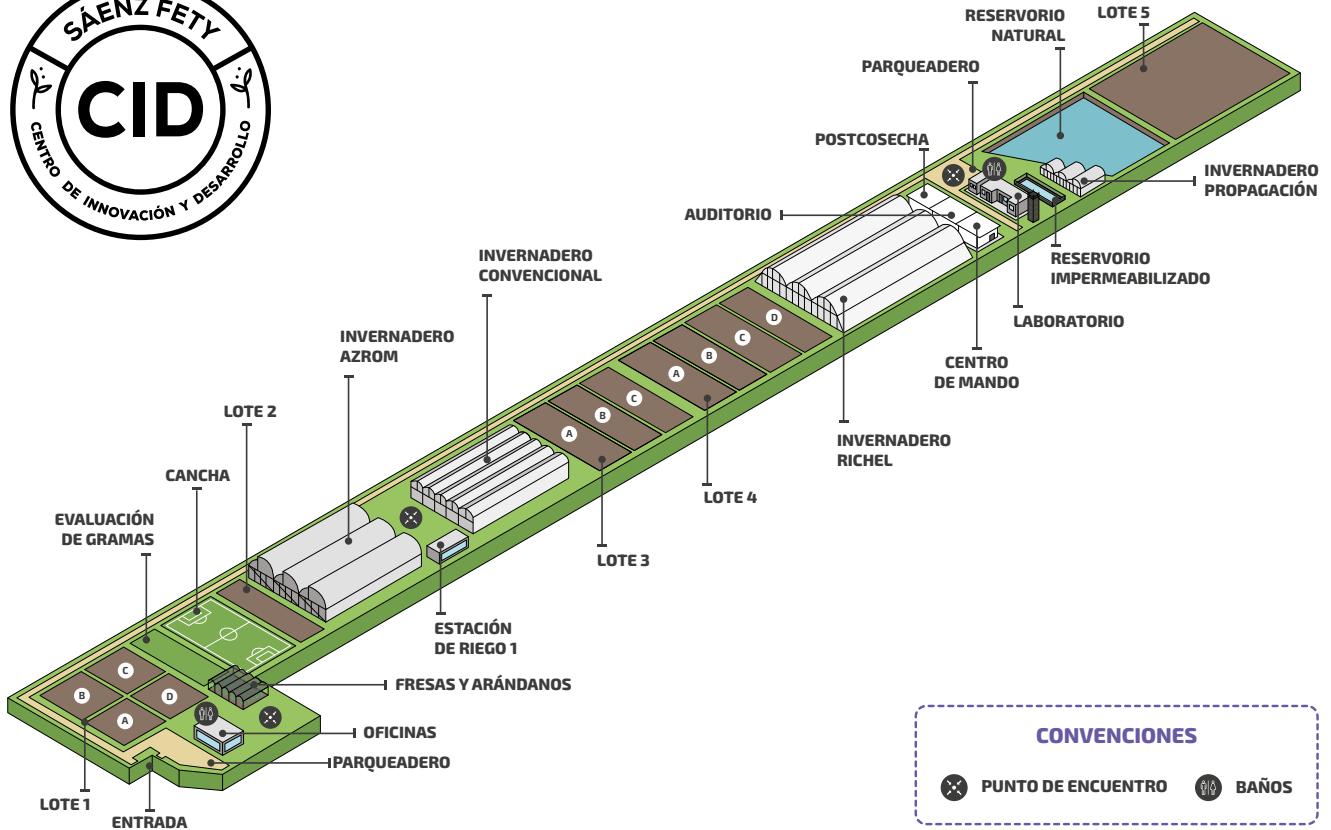


Mix experiencia agropecuaria en Colombia.

### Información General del CID

- **Ubicación:** Funza, Cundinamarca.
- **Temperatura media:** 14°C
- **Altitud:** 2,550 m.s.n.m.
- **7 Hectáreas** de Investigación.
- **+500** variedades de hortalizas y forrajes de clima frío.
- **Tipo de suelo:** Franco Limoso.
- **Pluviosidad:** 800 mm/año.

# Mapa Instalaciones





## Sobre los autores

### Hernán Javier Monroy



Hernán Monroy es **Ingeniero Agrónomo** de la Universidad Nacional de Colombia, con **18 años de experiencia en el área técnica y de innovación y desarrollo** del sector hortícola. Posee amplios conocimientos en el desarrollo técnico e introducción comercial de nuevos productos de frutas y hortalizas en el mercado colombiano.

Cuenta con una destacada trayectoria en la asesoría técnica de cultivos, entre los que se incluyen tomate, pimentón, lechuga, zanahoria, cebolla, melón y papaya, entre otros. Asimismo, tiene experiencia en el manejo de sistemas hidropónicos y conocimientos especializados en la automatización, control climático y fertirriego en invernaderos.

### Rodrigo Gil Castañeda



Rodrigo Gil Castañeda es **Ingeniero Agrónomo y Magíster en Geomática** de la Universidad Nacional de Colombia. Obtuvo el título de **Doctor en Ingeniería de Biociencias** en la Universidad Católica de Lovaina, Bélgica. Cuenta con más de **17 años de experiencia en el sector hortícola**, destacándose en los campos de la investigación y la docencia.

Como docente universitario, ha impartido cursos sobre nutrición vegetal, cultivos bajo invernadero y sistemas de producción hidropónicos. En su faceta como investigador, se ha enfocado en evaluar el impacto de nuevas tecnologías aplicadas al sector agrícola, con especial atención al uso de ambientes protegidos para la producción hortícola. Además, ha trabajado en el desarrollo de modelos que representan fenómenos como la transpiración, el crecimiento vegetal y el movimiento del agua en el suelo, analizando cómo estos afectan procesos relevantes, como la contaminación por nitratos en aguas subterráneas.

Recientemente, se integró como profesor de tiempo completo en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Colombia, donde lidera el área de producción de hortalizas.

# Contenido





DISEÑO, DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN INVERNADERO INNOVADOR DE ALTA TECNOLOGÍA QUE APALANCARÁ E IMPULSARÁ EL MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE CULTIVO DE TOMATE EN EL SECTOR AGRÍCOLA COLOMBIANO.

## **El Primer Invernadero de Alta Tecnología para el Cultivo de Tomate en Colombia y sus Consideraciones Generales de Manejo**

Módulo 1

- **El invernadero**

Módulo 2

- **Control climático**

Módulo 3



- **Cultivo en sistema hidropónico en sustrato**

Módulo 4

- **Automatización del fertirriego**

Módulo 5

- **Sanidad del cultivo**

Módulo 6

- **Producción y calidad**



# Introducción

El consumo de hortalizas ha aumentado significativamente en los últimos años debido a la creciente tendencia mundial hacia una alimentación balanceada, orientada a mejorar la salud y la calidad de vida. Este aumento en la demanda de hortalizas y frutas ha impulsado avances importantes en los campos genético y comercial. **Hoy en día, se desarrollan cultivares con mayor productividad, resistencia a problemas fitosanitarios y mejores características organolépticas**, ofreciendo tanto a productores como a consumidores una amplia variedad de opciones adaptadas a sus necesidades.

Para satisfacer esta creciente demanda, los sistemas de producción han evolucionado gracias al uso de tecnología avanzada. Esto ha permitido **optimizar los procesos, incrementar la eficiencia y proporcionar ventajas competitivas** que aseguran una mayor participación en el mercado.

El tomate, una de las hortalizas más consumidas a nivel mundial, destaca como un ejemplo clave. **En países como Estados Unidos y Países Bajos, donde los sistemas de producción son altamente tecnificados, se alcanzan rendimientos excepcionales de 80 - 100 kg/m<sup>2</sup> por año**, cumpliendo con altos estándares de calidad e inocuidad. En contraste, en países de Centroamérica, con niveles tecnológicos intermedios, los rendimientos oscilan entre 60 - 80 kg/m<sup>2</sup> por año. **En Colombia, la producción anual varía en un rango de 10 - 16 kg/m<sup>2</sup> debido al limitado uso de tecnología.**

Sáenz Fety, reconocido como un **líder en innovación hortícola en Colombia**, ha introducido durante más de treinta años cultivares mejorados de hortalizas. Estas iniciativas tienen como objetivo **ofrecer opciones innovadoras y de alto desempeño agronómico y comercial.**





El desarrollo de nuevos productos ha incluido tecnología avanzada y mejoras en los sistemas productivos, destacando que el éxito del cultivo depende en un 50% de la selección adecuada de la semilla o variedad, y en un 50% del ambiente y manejo.

En colaboración con la Facultad de Ciencias Agrarias (sede Bogotá) de la Universidad Nacional de Colombia y el financiamiento de Minciencias, mediante el proyecto **CNBT: 0463-913-93763**. Sáenz Fety construyó el **primer invernadero de alta tecnología para el cultivo de tomate en Colombia**. Este proyecto combina elementos de los sistemas holandés, francés e israelí, logrando **optimizar el uso de recursos, incrementar la producción y mejorar la calidad del producto**.

**El objetivo general del proyecto es** mejorar significativamente los procesos productivos de cultivo de tomate en el sector agrícola colombiano, por medio del diseño, desarrollo e implementación de un sistema de invernadero altamente innovador.

**Los objetivos específicos del proyecto son:**

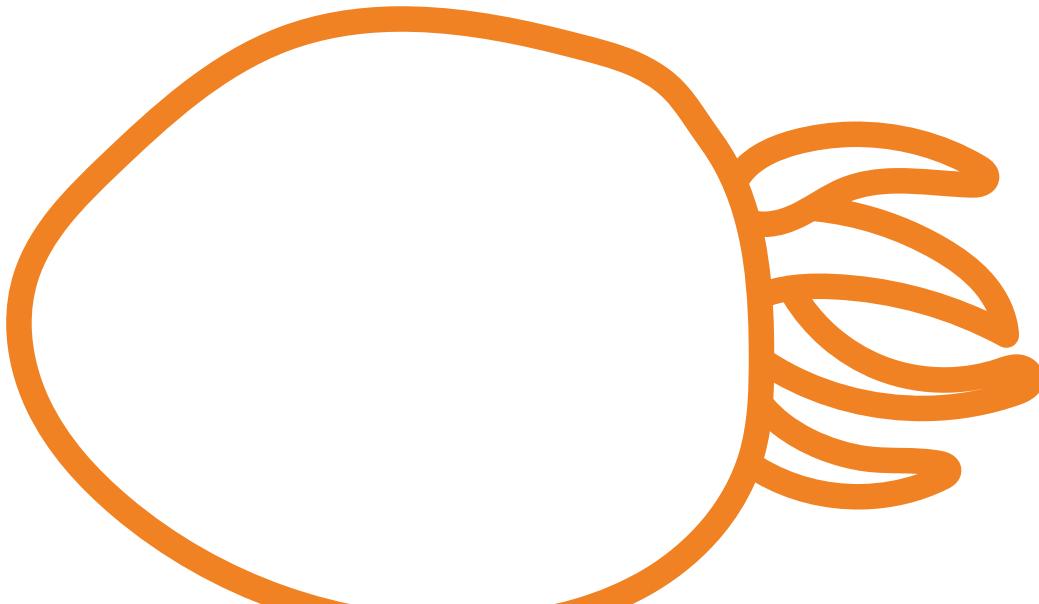
- 1 Diseñar el nuevo sistema de invernadero.
- 2 Desarrollar el nuevo sistema de invernadero.
- 3 Implementar el nuevo sistema de invernadero.
- 4 Validar por medio del primer ciclo productivo el nuevo sistema de invernadero.

Uno de los principales logros fue la **elaboración y sometimiento de un artículo científico** titulado ***Evaluation of novel agricultural techniques for enhancing crop production in high-elevation tropical Andean*** en la revista **Engineering in Agriculture, Environment and Food**. Este artículo explica de manera técnica y detallada las investigaciones realizadas y las comparaciones del uso de **baja, media y alta tecnología en la producción de tomate en Colombia**.

Adicionalmente, se sometió el resumen de un segundo artículo titulado ***Insights into Fertigation in Systems with Organic Substrates: Lessons Learned in the High Andean Tropics*** para ser candidato a presentación en el simposio ***GreenSys2025 - International Symposium on Advanced Technologies and Management for Sustainable Greenhouse Systems*** de la revista ***Acta Horticulturae***. Ambos sometimientos ocurrieron en el mes de diciembre de 2024.

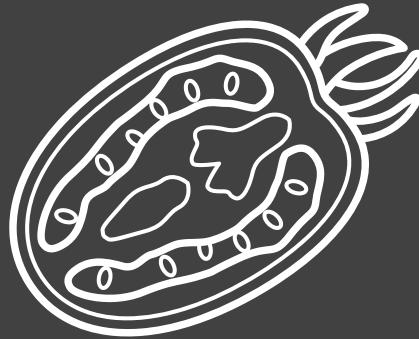
Como complemento a estas producciones científicas, se presenta este compendio de publicaciones divulgativas, cuyo objetivo es resumir y facilitar la comprensión de dichos resultados. Este material, diseñado como una serie de documentos divulgativos denominados módulos, está **dirigido a agricultores, asistentes técnicos y profesionales del sector hortícola**. Su propósito es servir como una **guía práctica sobre los beneficios de implementar tecnología en cultivos bajo invernadero**, con un enfoque especial en la producción de tomate en Colombia.

Además, busca establecer un **punto de referencia** para horticultores interesados en adoptar este sistema productivo o en **integrar algunos de sus componentes** a sus sistemas actuales, promoviendo así el avance hacia prácticas más eficientes y sostenibles que contribuyan al **desarrollo tecnológico del sector agrícola** colombiano.





# El Primer Invernadero de **Alta Tecnología para el Cultivo de Tomate en Colombia** y sus Consideraciones Generales de Manejo





- Módulo 1
  - **El invernadero**

---
- Módulo 2
  - **Control climático**

---
- Módulo 3
  - **Cultivo en sistema hidropónico en sustrato**

---
- Módulo 4
  - **Automatización del fertirriego**

---
- Módulo 5
  - **Sanidad del cultivo**

---
- Módulo 6
  - **Producción y calidad**

Los módulos de divulgación **se**  
pueden encontrar digitalmente en:

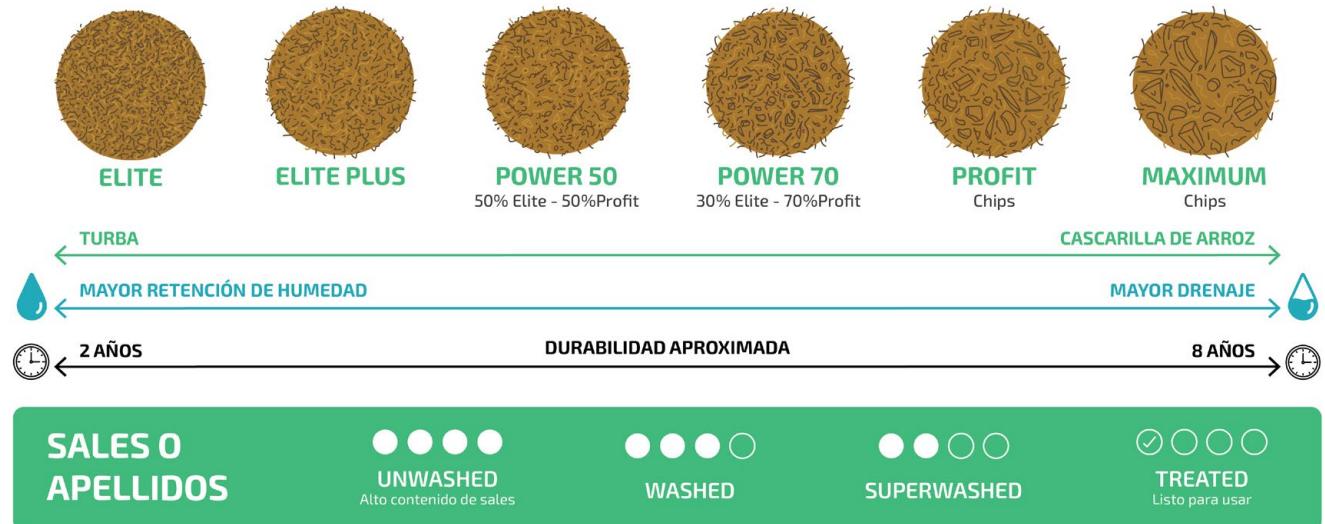


# Módulo 3

## Cultivo en sistema hidropónico en sustrato

En un cultivo de tomate de alta tecnología, es indispensable que las plantas crezcan en sustrato, **ya que facilita la estandarización de la estrategia de riego y la fórmula de fertilización**. En países europeos, la lana de roca se utiliza comúnmente como sustrato inerte en sistemas de producción en invernaderos de alta tecnología. Sin embargo, en Colombia, debido a los costos y al impacto ambiental, **el sustrato ideal es el coco**.

### CLASIFICACIÓN COCOS

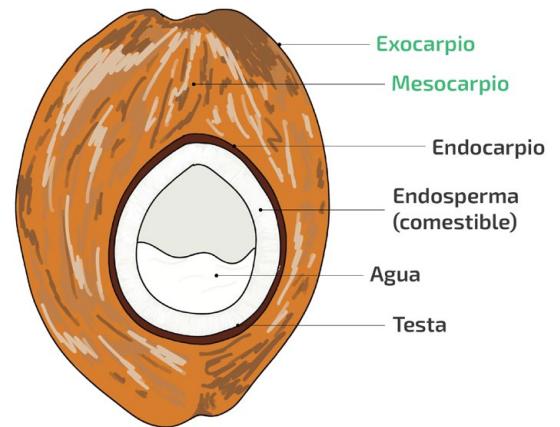




El coco, ampliamente utilizado en el mundo como sustrato en hidroponía, se obtiene a partir del mesocarpio de la cáscara del fruto. Antes de ser empleado, **pasa por un proceso que incluye tamizado para ajustar la granulometría, lavados para eliminar sales y contaminantes, acondicionamiento con calcio para remover compuestos indeseables, y compactación para facilitar su transporte.** En el sitio de uso, los bloques se rehidratan con agua o solución nutritiva.



## Drupa



Asimismo, el coco es un sustrato **inerte, renovable y biodegradable**, que ofrece una **buena retención de agua y una excelente aireación para las raíces**, favoreciendo un crecimiento abundante, saludable y consistente, además de **reducir los riesgos de enfermedades en las raíces**.



Raíces en sustrato de coco.



Raíces en lana de roca.

### Características del sustrato de coco en cultivos hidropónicos.

Aspecto	Ventajas	Desventajas
<b>Retención de agua</b>	Excelente capacidad de retención de agua.	En granulometrías finas puede sobresaturarse si no se maneja adecuadamente.
<b>Aireación</b>	Favorece una óptima aireación en la zona radicular, promoviendo el desarrollo saludable de las plantas.	La capacidad de aireación se disminuye con el tiempo y se debe renovar de acuerdo con la granulometría.
<b>Material inerte</b>	Al ser inerte, minimiza la presencia de patógenos y enfermedades transmitidas por el suelo.	No contiene nutrientes, por lo que depende completamente de soluciones nutritivas para alimentar las plantas.
<b>Sostenibilidad</b>	Es un material renovable y biodegradable, con menor impacto ambiental.	Su producción puede generar residuos si no se manejan adecuadamente.
<b>Manejo y transporte</b>	Compactado en bloques lo que facilita su almacenamiento y transporte, además de reducir la huella de carbono.	Requiere rehidratación y preparación previa antes de su uso.
<b>Durabilidad</b>	Puede usarse en múltiples ciclos productivos si se maneja correctamente.	Necesita ser reemplazado o tratado si se pierde aireación tras varios ciclos de uso.

El sustrato utilizado en el sistema de alta tecnología ubicado en el Centro de Innovación y Desarrollo (CID) de Sáenz Fety, en Funza, Colombia fue el **Power 50**, compuesto por coco grueso o chips de coco en un 50%, y coco de granulometría fina en un 50%, dándole un tamaño de partícula de 0.5 - 25 mm.



## Coco Power 50

<b>Descripción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coco de granulometría media hecho a partir de cáscara de coco picada y coco fino; es una mezcla de partículas gruesas (chips) y finas, se compone de 50% Elite (coco fino) y 50% Profit (coco grueso).</li> <li>Puede venir sin lavar, lavado, súper lavado o tratado (buferizado).</li> </ul>
<b>Granulometría</b>	0.5 - 25 mm.
<b>pH</b>	5.5 - 7.0
<b>Conductividad Eléctrica (c.e.)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>≤ 1.0 mS/cm lavado, súperlavado o tratado.</li> <li>≤ 2.0 mS/cm sin lavar.</li> </ul>
<b>Humedad</b>	< 20%
<b>Materia Orgánica</b>	93 - 98%
<b>Densidad Aparente</b>	80 - 100 kg/m <sup>3</sup>
<b>Retención de Agua</b>	55 - 65%
<b>Aireación</b>	≥ 25%
<b>Usos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Producción de arbustos, árboles, frutales, plantas perennes y plantas en maceta o como sustrato en el cultivo de hortalizas (tomate y pimentón), frutos (fresas y arándanos) y flores (rosas, clavel, cannabis entre otros) en contenedores.</li> <li>Se puede usar puro o en mezclas del 10% en adelante.</li> <li>Para cultivo se debe cargar con solución nutritiva antes del trasplante.</li> </ul>
<b>Presentación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bloques comprimidos tamaño 30 x 30 x 13 cm (±10%), Peso 3.5 - 4.5 kg, Expansión &gt; 14 L/kg (±10%).</li> <li>Growpots tamaño 20 x 20 x 12.5 cm - Volumen 5 L.</li> <li>Slabs tamaño 50 x 15 x 12 cm - Volumen 9 L.</li> <li>Slabs tamaño 100 x 15 x 12 cm - Volumen 18 L.</li> </ul> <p>Los Growpots y Slabs se manejan sobre pedido y las medidas pueden variar dependiendo de la necesidad de cada cliente, favor consultar con el asesor técnico comercial de su zona.</p>

**NOTA:** La información contenida en esta ficha técnica, es producto de evaluaciones realizadas por SÁENZ FETY S.A.S. y puede variar de acuerdo con las condiciones agroecológicas y/o de manejo propias de cada zona.

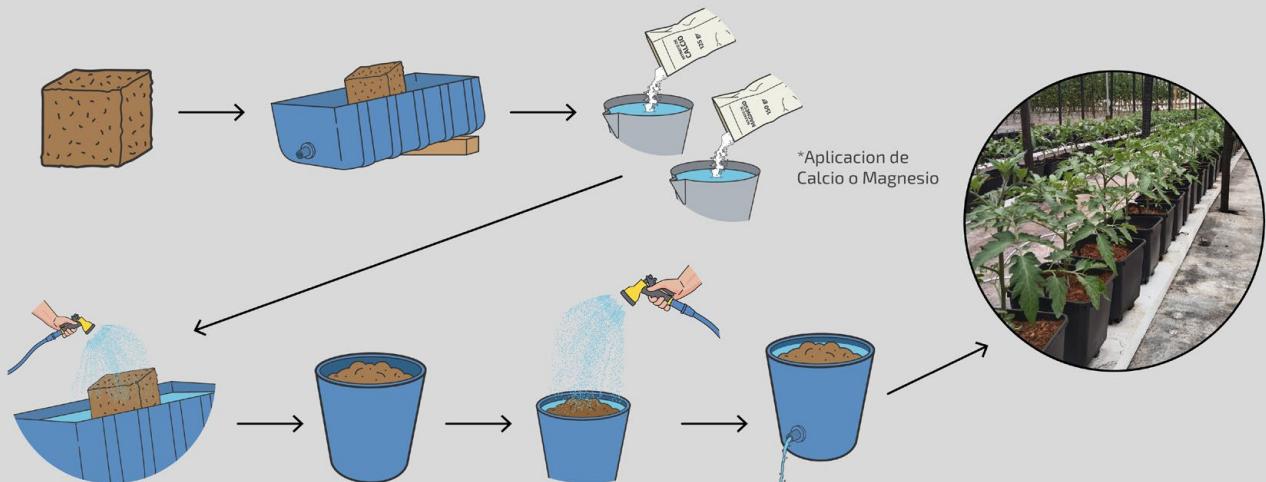


Para mayor información  
consulta con el asesor  
de tu zona:



Dado que el coco puede presentar una **alta conductividad eléctrica**, si no es tratado en origen (Coco Treated), es necesario realizar un **lavado de sales antes del trasplante para alcanzar una conductividad eléctrica inferior a 1 mS/cm**. En el mercado existen referencias previamente tratadas, que, debido a su compresión en pequeñas lozas o slabs, solo requieren hidratación con solución nutritiva, sin lavado de sales, para su adecuado uso. También se puede conseguir **sustrato de coco en bloques**, a continuación, se ilustra el proceso de hidratación y lavado de sales de estos bloques. El sustrato resultante se utiliza para rellenar recipientes o materas especiales para hidroponía y posteriormente hacer el trasplante.

## PROCESO DE HIDRATACIÓN DE BLOQUES DE COCO Y LAVADO DE SALAS



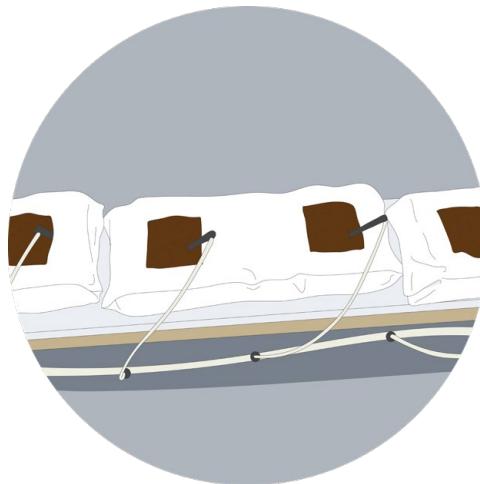


A continuación, se describe el procedimiento realizado para la correcta hidratación de slabs o lozas de coco, comúnmente utilizadas en el cultivo de tomate.

## Hidratación de slabs



Los slabs se colocaron sobre canaletas, las cuales se encargan de recolectar el drenaje, dejando una separación de 5 centímetros entre cada unidad. Las lanzas de riego se ubicaron dentro de los slabs para realizar la hidratación a través del mismo sistema de riego.



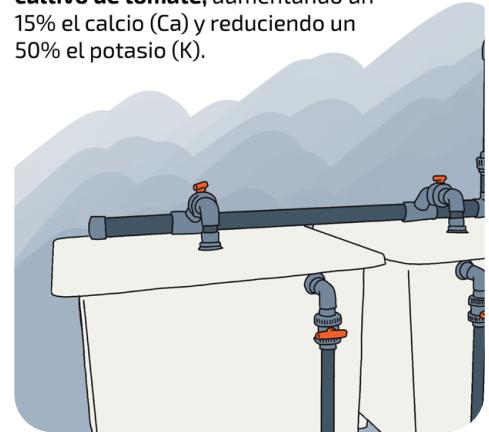
**La cantidad de solución nutritiva requerida para hidratar cada slab equivale al 65% del volumen total de sustrato.** Por ejemplo, para slabs de 100 cm x 15 cm x 12 cm, con un volumen final de 18 litros de sustrato, se utilizan 11.7 litros de solución. Para slabs de 50 cm x 15 cm x 12 cm, con un volumen final de 9 litros, se utilizan 5.8 litros de solución nutritiva.

La hidratación debe realizarse de manera lenta, utilizando la mayor cantidad posible de pulsos. Lo ideal es aplicar entre 80 - 100 cc por gotero cada 10 minutos hasta completar el volumen total requerido. Una vez aplicada la solución y con el coco expandido, se deben abrir los orificios de drenaje. Generalmente, se recomienda abrir 8 orificios por slab de 1 metro (18 litros) y 4 orificios por slab de 50 centímetros (9 litros). **Estos orificios deben abrirse de manera que no queden alineados con los goteros o lanzas de riego, para evitar un falso drenaje.**

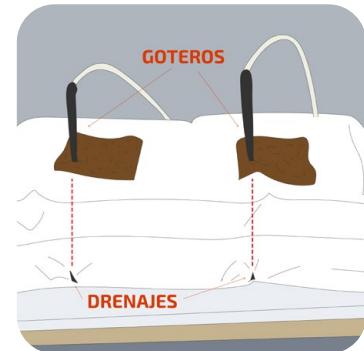
Antes de sembrar, es conveniente verificar la conductividad eléctrica (CE) y el pH del sustrato, tomando una muestra en una relación 1:1.5 (1 parte de sustrato por 1.5 partes de agua limpia, preferiblemente destilada). La mezcla debe agitarse durante 2 minutos, reposar por 15 minutos y medirse en el sobrenadante. Los valores recomendados para la CE deben estar entre 0.8 - 1.2 mS/cm, y el pH debe estar entre 5.5 - 6.5.



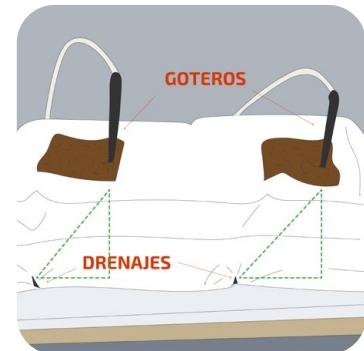
La solución nutritiva para hidratación se prepara con la fórmula base del cultivo de tomate, aumentando un 15% el calcio (Ca) y reduciendo un 50% el potasio (K).



**ALINEACIÓN INCORRECTA**



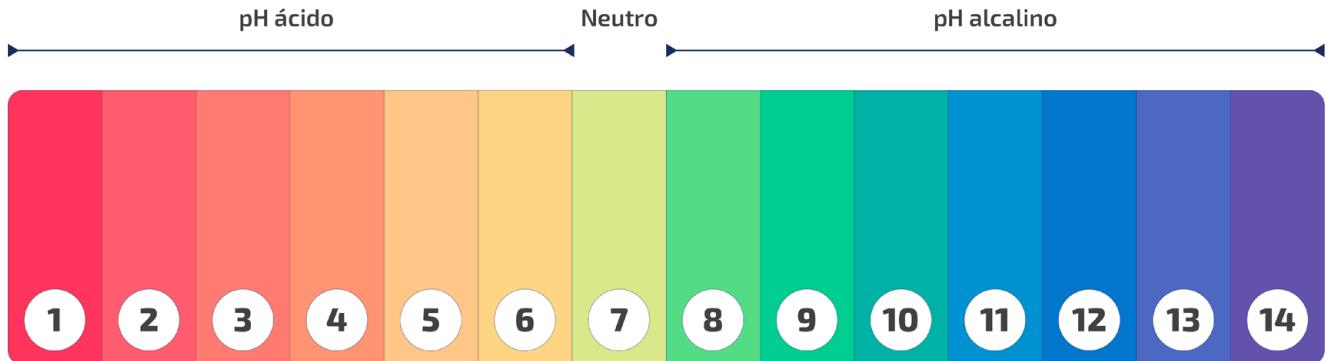
**ALINEACIÓN CORRECTA**





El **pH** (potencial de hidrógeno) es una medida que indica el grado de acidez o alcalinidad de una solución. Se expresa en una escala de 0 – 14. En agricultura el pH es crucial porque influye en la disponibilidad de nutrientes esenciales y en la actividad microbiana del suelo o solución nutritiva y 6.5 suele ser óptimo, ya que equilibra la absorción de la mayoría nutrientes esenciales.

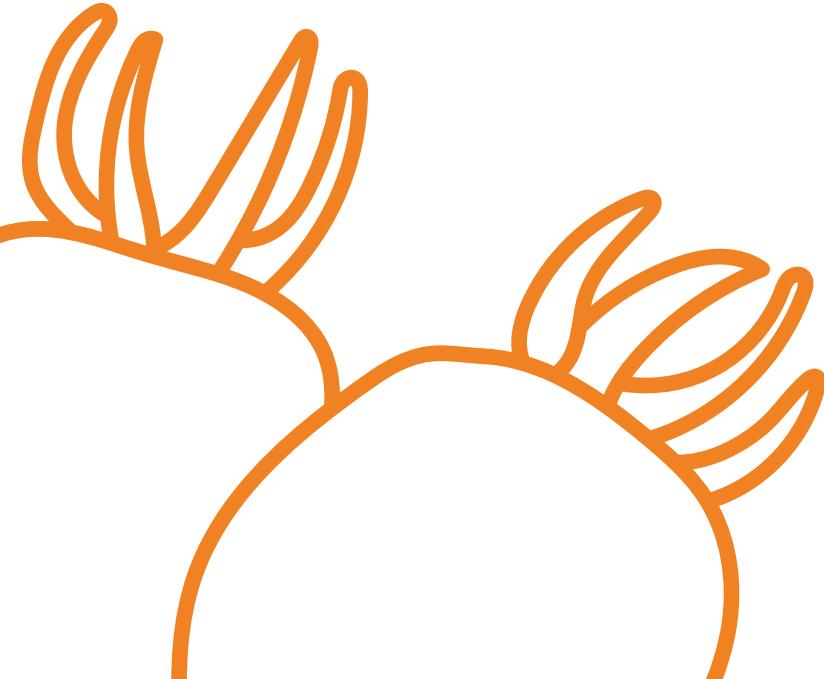
# ESCALA DE pH



La **conductividad eléctrica** (CE) es un indicador esencial en agricultura para evaluar la concentración de sales disueltas en el agua o en una solución nutritiva, determinando así su capacidad para conducir corriente eléctrica. Una mayor concentración de sales implica una mayor CE, lo que permite monitorear y ajustar los nutrientes disponibles para el desarrollo óptimo de los cultivos.

Al comparar el cultivo de tomate en suelo con el cultivo en coco, se destaca una ventaja significativa: en **sistemas hidropónicos, la producción inicia entre 1 y 2 semanas antes**. Esto se debe a que, al mantener un balance óptimo entre agua y aire, junto con una nutrición adecuada, **el desarrollo radicular es más rápido y eficiente, acelerando así el inicio del ciclo productivo**.

Asimismo, el uso de sustrato de coco en este sistema contribuye a un mayor ahorro de agua, al tiempo que permite alcanzar una mayor productividad. Nuevamente, demostrando que la implementación de tecnología en el sector agrícola y en especial para este ejemplo, en el cultivo de tomate, **aumenta considerablemente los resultados positivos del cultivo**.



Cultivo de tomate en slabs de coco.

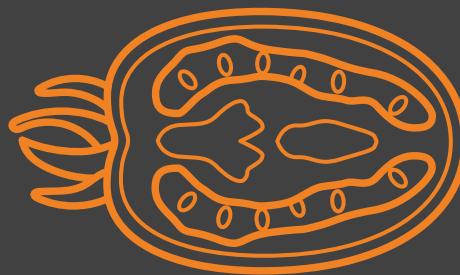


VS.



Cultivo de tomate en suelo.

En el siguiente módulo, se hablará sobre la **Automatización del fertirriego**, de cómo esta optimiza aún más la gestión de recursos y mejora el desempeño de los cultivos.



Fecha de publicación: Diciembre de 2024

Encuentra **todos los módulos** de divulgación digitalmente en:

