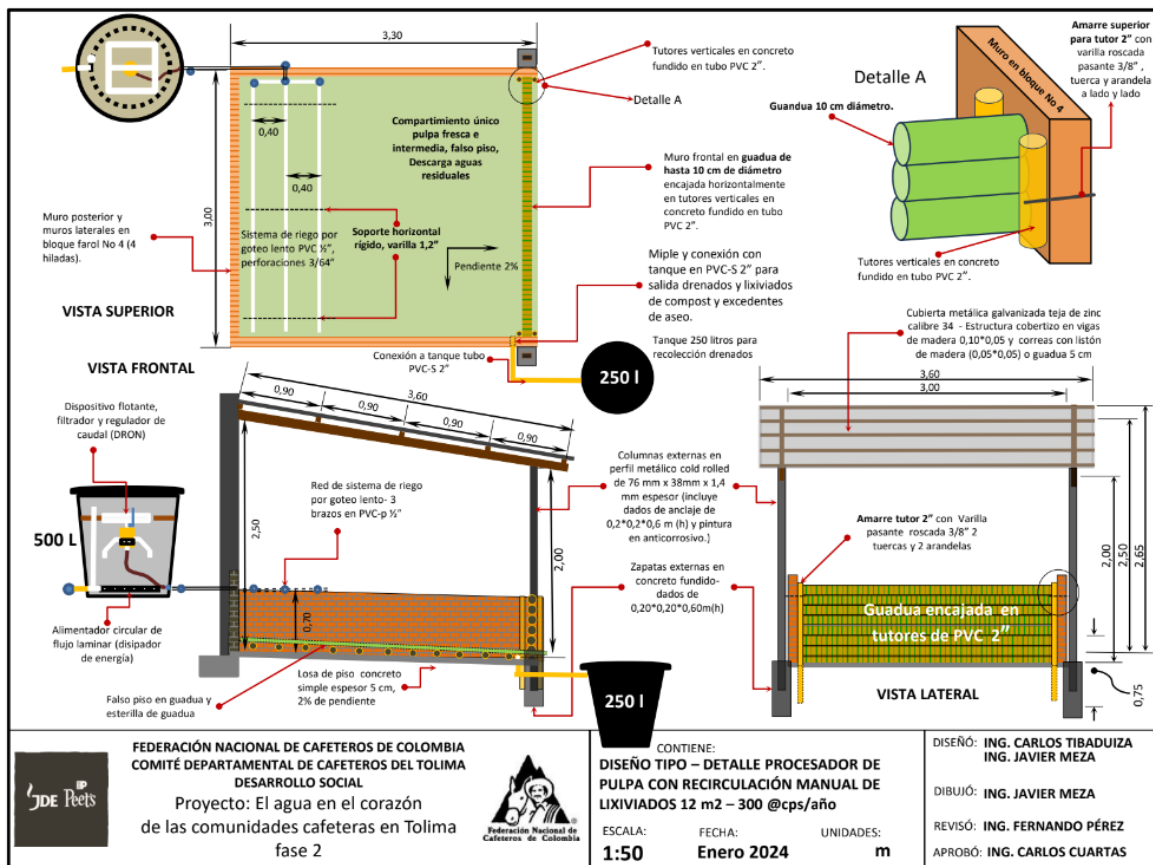


Procesador de pulpa con recirculación total

1. ¿En qué consiste la innovación?

Procesador de pulpa con recirculación total. Infraestructura de obra civil de bajo costo, desarrollada por Cenicafé (Centro Nacional de investigaciones en café) consiste en un sistema integral y eficiente para el tratamiento, compostaje y reutilización de los subproductos pulpa y el agua residual (agua miel) utilizada para el lavado del mucílago (baba), generados durante el proceso de beneficio húmedo del café. Esta tecnología sencilla busca minimizar los vertimientos con cargas orgánicas contaminantes sobre los recursos hídricos y el recurso suelo y promover prácticas sostenibles y de economía circular en la caficultura. Cabe resaltar que el proceso se realiza de manera conjunta en un mismo espacio, por ende requiere menos área para emplazamiento, menos inversión y menos tiempo de operación.

Esquema 1. Procesador de pulpa con recirculación total de aguas mieles para adecuado tratamiento y cero vertimientos de subproductos pulpa y aguas residuales mieles provenientes del beneficio húmedo de café.



Operación. Posterior a la descarga por gravedad de la pulpa, igual que en procesador convencional, el agua miel residual es tratada en tanque primario, allí por acción biológica se separan parte de las cargas contaminantes, las cuales flotan a manera de nata en la superficie, de allí se retiran cada 48 horas y se adicionan a la pulpa en fase avanzada de compostado, paralelamente se decantan los sólidos suspendidos totales, seguidamente el agua clarificada localizada en la zona media de almacenamiento del contenedor plástico (tanque primario) es conducida de manera controlada por una red de tubería que descarga por goteo sobre la masa de pulpa fresca contenida en el

procesador. Allí es retenida parte de las cargas orgánicas, mientras, el contenido hídrico, toma los siguientes caminos: parte es evacuado por evaporación dada por efecto de la temperatura y el viento. De otra parte el excedente transita por lixiviación hacia el falso fondo donde a su vez por escurrimiento (placa piso con 2% de pendiente) se deposita en el contenedor plástico, de allí se recircula manualmente sobre la pulpa en avanzado estado de compostado y se repite proceso hasta completar la asimilación total de cargas orgánicas diluidas y/o evaporación total de los contenido hídricos,

Figura 1. Procesador de pulpa con recirculación total



Municipio: Valle de San Juan

Vereda: Buenavista **Finca:** El Rancho

Caficultor: Jose Daimer Riveros Campos

1.a. ¿La innovación tiene un impacto positivo en materia de valor agregado, sostenibilidad resiliencia climática o debida diligencia?

La innovación tiene un impacto positivo en múltiples dimensiones, incluyendo el valor agregado, la sostenibilidad, la resiliencia climática y la debida diligencia. Este sistema, que consiste en una infraestructura civil contigua a la planta de despulpado, permite el procesamiento primario, almacenamiento, compostaje y recirculación total de aguas residuales, sin generar vertimientos. Al transformar residuos como la pulpa y el agua miel, se aporta valor agregado al proceso productivo y cerrando el ciclo de aprovechamiento. Además, al eliminar la descarga de aguas contaminadas y aprovechar los lixiviados para el compostaje, se promueve la sostenibilidad mediante un modelo de economía circular que protege los recursos hídricos y mejora la salud del suelo. Este enfoque también refuerza la resiliencia climática, al reducir la huella hídrica y mejorar la capacidad de adaptación de las fincas a condiciones climáticas extremas. Finalmente, al minimizar impactos ambientales negativos y garantizar un manejo responsable de residuos, el sistema fortalece la debida diligencia, asegurando el cumplimiento de normas ambientales y las buenas prácticas agrícolas.

2. ¿Cuál es la sostenibilidad de la innovación?

La sostenibilidad del procesador de pulpa se fundamenta en un acompañamiento técnico integral. El proyecto inicia con un diagnóstico detallado que permite identificar a los caficultores que realmente requieren esta innovación. Posteriormente, se brinda una capacitación personalizada sobre el uso y mantenimiento de la infraestructura. Cabe mencionar que el modelo de implementación por medio de un proceso educativo estructurado tanto de manera individual y en talleres grupales procurando en todo momento la apropiación del caficultor y su funcionamiento a largo plazo.

El caficultor recibe acompañamiento antes, durante y después de la instalación de la infraestructura. Cualquier inquietud que se presente será atendida oportunamente por el equipo, lo que refuerza la durabilidad del sistema. Además, se evalúan las condiciones del terreno para garantizar una implementación adecuada y sostenible

3. ¿A quién beneficia la innovación?

La innovación del procesador de pulpa beneficia directamente a los caficultores ubicados en las veredas del área de influencia de las cuencas de los ríos Luisa, Recio y Lagunilla, quienes se ven significativamente favorecidos por la mejora en la calidad del agua y la reducción de las cargas contaminantes generadas en el proceso de beneficio húmedo del café. Al contar con un sistema que permite el tratamiento eficiente de subproductos como la pulpa y el agua miel, estos productores no solo cumplen con normativas ambientales, sino que también protegen los recursos hídricos de su entorno, fundamentales para su actividad agrícola.

4. Cuántas personas se benefician de la innovación (Número de beneficiarios en general, por juventud y por género)

La innovación del procesador de pulpa beneficia directamente a 250 caficultores ubicados en veredas de las cuencas de los ríos Luisa, Recio y Lagunilla, quienes han sido priorizados por su compromiso con el mejoramiento de las prácticas poscosecha. El número de mujeres beneficiadas se estima que mujeres (20% del total) participan activamente y jóvenes beneficiados se proyecta que jóvenes (7% del total), se beneficien directamente con esta infraestructura.

5. ¿Cuál es el alcance de la innovación?

El alcance de la innovación radica en su capacidad para transformar el tratamiento de los subproductos del beneficio húmedo del café en una solución integral, eficiente y replicable en zonas cafetaleras con condiciones similares. Esta innovación logra generar un impacto positivo al eliminar los vertimientos de aguas mieles y residuos orgánicos al medio ambiente, mediante un sistema de recirculación y compostaje que convierte los desechos en insumos útiles para la finca. El efecto esperado es la adopción generalizada de prácticas limpias y sostenibles por parte de los caficultores, lo cual implica una mejora sustancial en la calidad ambiental de las microcuencas, una mayor eficiencia en el uso de recursos naturales, y el fortalecimiento de la producción responsable de café.

Desde el punto de vista ambiental, la innovación reduce significativamente la contaminación del agua, mejora la calidad del suelo mediante el compostaje de residuos orgánicos y disminuye la huella hídrica y de carbono del proceso cafetalero. En el ámbito **económico**, mejora la rentabilidad del productor al valorizar los subproductos del café. Socialmente, promueve buenas prácticas agrícolas, mejora las condiciones sanitarias en las fincas y fortalece el tejido comunitario al fomentar el trabajo colaborativo y el aprendizaje en torno a tecnologías sostenibles.

El impacto positivo se refleja en la mejora de la calidad del agua de las quebradas locales, la reducción de olores y vectores en las fincas, el aumento en la aceptación de café proveniente de

sistemas ambientalmente responsables y el fortalecimiento de una cultura cafetera más consciente y resiliente frente al cambio climático.

5.a. Cuáles son los impactos de la innovación?

El adecuado manejo de la pulpa y mucílago de café, derivados de la implementación de la infraestructura de procesador de pulpa con recirculación total en **250 fincas** con promedio de área de 1-2 ha sembrada en café, arroja un total de **2812 ton/año** de estos subproductos transformados en materia orgánica óptima como agregados para al suelo o para la preparación de sustratos de almácigos en general, integrando así, principios de economía circular. (ver tabla 1)

Paralelamente con esta tecnología cero vertimiento, se evita la descarga de más de **539 ton/año de DQO** (demanda química de oxígeno), que de otro modo se sumarían como carga contaminante al recurso hídrico y al recurso suelo. (ver tabla 1)

Complementariamente este modelo de manejo de subproductos, conlleva al cumplimiento técnico y legal de los requerimientos normativos aplicables a la caficultura en Colombia, trámites que para el 2025 pueden ascender hasta los **4.000.000 COP/año** por cada sistema productivo.

Tabla 1. Procesamiento de subproductos y disminución de cargas contaminantes en el proceso de beneficio húmedo del café.

	Cant.	Producción promedio estimada finca (kg cps/año)	Café cereza finca (kg/año)	Subproducto pulpa y mucílago de café/Finca (kg/año)	Producción café cereza total en fincas intervenidas (kg/año)	Potencial total subproducto pulpa y mucílago procesados adecuadamente con infraestructura proyecto (kg/año)	Potencial total carga contaminante evitada con infraestructura proyecto (kg/ DQO/año)*
Procesadores de pulpa en implementación de Beneficiaderos ecológicos completos fase 2 en fincas 1-2 ha	200	3.750	18.750	11.250	3.750.000	2.250.000	431.250
Implementación de únicamente Procesadores de pulpa en fase 2 en fincas 1-2 ha	50	3.750	18.750	11.250	937.500	562.500	107.813
				Total	4.687.500	2.812.500	539.063

*A razón de 115 gramos/kg de café cereza - Fuente: Cenicafé.

Adicionalmente con la implementación de las buenas prácticas en el beneficio húmedo del café mediante el buen uso y operación de la infraestructura productiva construida o mejorada en las 250 fincas beneficiarias del proyecto, se estima un potencial de ahorro de más de **10.75 millones** de litros de agua/año y más de **4.37 millones** de litros de agua/año descontaminados eficientemente. (ver tabla 2).

Tabla 2. Ahorro, uso y tratamiento de agua en el proceso de beneficio húmedo del café con beneficiadero ecológicos con tanque tina y procesador de pulpa con recirculación total y cero vertimiento.

	Cant.	Producción promedio estimada /finca (kg cps/año)	Uso tradicional agua/finca (16,14 Litros/kg cps)*	Uso agua/finca/año con infraestructura proyecto (4,67 Litro/ kg cps)*	ahorro potencial agua/finca/año (11,47 litros/kg cps)	Ahorro potencial total agua infraestructura de beneficio ecológico del proyecto	Uso total de agua con infraestructura del proyecto (4,67 litros/kg cps) con tratamiento de cero vertimiento
Beneficiaderos ecológicos fase 2 fincas 1-2 ha	250	3.750	60.525	17.513	43.013	10.753.125	4.378.125

*Fuente: Evaluación de impacto fase 1 Proyecto.

6. ¿A qué nivel de la cadena de suministro está dirigida la innovación? 1. Nivel anterior 2. Nivel de producción 3. Nivel posterior 4. Nivel de la cadena de suministro.

2. Nivel de Producción y 3. Nivel posterior

7. Temas globales

¿La innovación aborda la resiliencia climática?

En caso afirmativo: ¿Qué tema(s) relevante(s) climático(s) se abordan (opción múltiple)

Adaptación en la gestión de recursos (agua, tierra, bosque)

Medidas de protección y gestión sensibles al clima para los ecosistemas

Aumentar la resiliencia climática en los sistemas de producción agrícola.

La ordenación sostenible de los bosques en consideración del cambio climático

Sistemas agroforestales que tienen en cuenta el cambio climático

Gestión integrada de los recursos hídricos y consideración del cambio climático

Aumentar la eficiencia del uso del agua

Otros

¿La innovación es relevante a nivel de género?

En caso afirmativo seleccione la relevancia correspondiente

Sensibilidad al tema de género (incremento en la participación de mujeres)

Conciencia de género (favorecer a las mujeres)

Transformación de género (empoderamiento de la mujer)

El procesador de pulpa facilita el trabajo en la etapa de beneficio del café, permitiendo que más mujeres participen activamente en esta labor. Su implementación promueve la mejora la eficiencia del proceso, fortaleciendo su rol productivo. De esta manera, la innovación impulsa y contribuye a la **transformación de género**, al generar condiciones para la autonomía económica de las mujeres.

Seleccione los temas globales más apropiados de la tabla incluida a continuación

Categoría (1) Sostenibilidad ambiental y climática especialmente a nivel de productor/ granja:	Categoría (2) Mejor situación del empleo, especialmente a nivel de producción y transformación	Categoría (3) Emprendimiento responsable, especialmente entre las empresas líderes y los facilitadores:
Aumentar la proporción de materias primas agrícolas producidas de forma sostenible.	Crear puestos de trabajo	Mejora de la trazabilidad (transparencia en la cadena de suministro)
Certificaciones internacionales	Mejora de las condiciones de trabajo	Apoyar a las empresas a cumplir con las obligaciones de diligencia debida / Cumplimiento de las regulaciones / Estándares y requisitos internacionales bajo la Ley de la Cadena de Suministro.
Normas nacionales de sostenibilidad	Aumentar el valor añadido local	Involucrar y empoderar a los productores, grupos de agricultores y la sociedad civil
Mejorar la fertilidad del suelo, la protección de cultivos, el uso del agua, etc.	Aumentar los ingresos y los salarios	Provisión de ingresos vitales (LID) o salario digno
Mejora de la productividad	Igualdad de género	Acceso al mercado
Cadenas de suministro libres de deforestación	Promover la diversificación económica	Apoyar la adquisición de inversiones
Prácticas agrícolas sostenibles.	Optimizar el uso de entradas	Reducir el trabajo infantil
Mitigación del clima	Desarrollo Organizacional, de Negocios y marketing	Digitalización
Adaptación al clima	Organización en organizaciones de agricultores	
Promoción de la biodiversidad		

Por favor describa ¿Cómo los temas globales mencionados anteriormente fueron abordados en la innovación o se cumplen con la innovación? Para cada uno de los temas seleccionados por favor de una breve explicación.

La innovación del procesador de pulpa con recirculación contribuye a la sostenibilidad ambiental al reducir el uso de agua y evitar la contaminación, promoviendo prácticas agrícolas responsables y adaptadas al cambio climático. Mejora la productividad y eficiencia en el beneficio del café empoderando a los productores en su transición hacia una caficultura más sostenible.

Número de beneficiarios en general en relación con los riesgos y consecuencias del cambio climático

¿Cuál es el número de mujeres?

¿Cuál es el número de jóvenes?

Del total de 73 implementación construidas en finca hasta el momento se benefician directamente con esta infraestructura 11 mujeres y 13 jóvenes, quienes también participan activamente. se

proyecta

que

del

total

de

Añada más información cualitativa a cada innovación, por ejemplo, para estimar el efecto, el número de beneficiarios potenciales o el mecanismo de impacto.

El procesador de pulpa ha sido introducido como una solución práctica y replicable para mejorar la eficiencia y calidad en el proceso de despulpado del café. Su uso promueve una operación más limpia, técnica y controlada.