

MANEJO DE AGUAS MIELES Y SUB PRODUCTOS DEL CAFÉ, EN LA RESERVA BIOLOGICA GUI SAYOTE

2025





INTRODUCCION

La Reserva Biológica Güisayote (RBG), ubicada en el occidente de Honduras, constituye una de las principales zonas de recarga hídrica del país. Su área núcleo y zona de amortiguamiento abarcan diversas microcuencas que abastecen a más de sesenta comunidades rurales.

Sin embargo, el incremento de las actividades productivas, en particular el cultivo y beneficio del café, ha generado presiones significativas sobre los recursos naturales de la reserva.

En este contexto, el Plan Bianual de la Reserva, financiado por el Fondo de Áreas Protegidas y Vida Silvestre (FAPVS), ha definido líneas de acción prioritarias orientadas a la protección de las fuentes de agua y al manejo sostenible de los recursos.

Uno de los componentes más relevantes es el manejo de aguas mieles y subproductos del café, identificado como un factor de contaminación crítica que debe ser atendido mediante intervenciones técnicas y organizativas.

Entre las líneas de trabajo priorizadas, destaca el manejo de aguas mieles y subproductos del café, considerado un componente esencial debido al impacto directo que estos residuos tienen sobre el recurso hídrico.

La propuesta no se limita únicamente a reducir la contaminación, sino que también busca transformar el problema en una oportunidad, promoviendo alternativas como el aprovechamiento de subproductos para compostaje, lombricultura, foliares, producción de biogás y de manera innovadora, el desarrollo de redes de distribución de aguas mieles tratadas, que podrán ser utilizadas de forma controlada en parcelas agrícolas, contribuyendo a la fertilización orgánica y al ahorro de agua en la zona.

ANTECEDENTES

Históricamente, la caficultura en la región de la Reserva Biológica Güisayote (RBG) se ha desarrollado como una actividad productiva esencial para la economía local, pero sin considerar de manera integral la disposición y el tratamiento adecuado de los residuos generados durante el proceso de beneficio del grano.

Desde hace décadas, las fincas cafeteras ubicadas en la zona de amortiguamiento de la RBG han seguido prácticas tradicionales de beneficio húmedo, un sistema que, si bien permite obtener un café de buena calidad, utiliza grandes volúmenes de agua limpia en las etapas de despulpado, fermentación y lavado del grano.

El resultado de estas prácticas es la generación de enormes cantidades de aguas residuales altamente cargadas de materia orgánica, conocidas comúnmente como aguas mieles.

Estas aguas, al no recibir un manejo técnico adecuado, se descargan de forma directa en quebradas, ríos y drenajes naturales cercanos a las fincas. Dichas descargas tienen consecuencias ambientales profundas: se altera la calidad físico-química del agua, se elevan los niveles de Demanda Biológica de Oxígeno (DBO) y Demanda Química de Oxígeno (DQO), y se reduce drásticamente la disponibilidad de oxígeno disuelto en los cuerpos de agua, provocando la muerte de organismos acuáticos y el deterioro de los ecosistemas fluviales.

En algunos casos, las aguas contaminadas llegan hasta las tomas de agua que abastecen a comunidades, generando riesgos para la salud humana.

Durante los talleres participativos, diagnósticos comunitarios y recorridos de campo impulsados por la administración de la RBG y los comanejantes locales, se recopilaron evidencias directas de la magnitud de este problema. Se observó que, en época de cosecha, el flujo de aguas mieles es constante y prácticamente ininterrumpido, llegando a teñir de tonos oscuros las corrientes de agua y emitiendo olores desagradables que alertan sobre la carga orgánica presente.

Este flujo continuo no solo representa una amenaza ambiental inmediata, sino que también incrementa los costos de tratamiento del agua para consumo humano y limita las posibilidades de uso agrícola seguro en las zonas bajas.



Paralelamente, se constató que los residuos sólidos generados en el beneficio, como la pulpa de café y el mucílago, son acumulados de forma rudimentaria a cielo abierto, generalmente en fosas improvisadas o directamente en parcelas cercanas.

En estas condiciones, los residuos entran en procesos de descomposición anaerobia, generando lixiviados con alto contenido de nutrientes y ácidos orgánicos. Estos lixiviados se infiltran gradualmente en el suelo y alcanzan los cauces superficiales y subterráneos, agravando el problema de contaminación y comprometiendo la integridad de las microcuencas.

Los comanejantes también reportaron que la falta de infraestructura adecuada y de conocimientos técnicos en la mayoría de las fincas contribuye a que esta situación se repita cada temporada. En varias comunidades se identificaron puntos críticos donde la mezcla de pulpa, mucílago y aguas mieles genera focos de contaminación visibles, afectando no solo la calidad del agua sino también el entorno inmediato: proliferación de insectos, malos olores y degradación de áreas de cultivo colindantes.

Además, durante el proceso de recopilación de información, los comanejantes señalaron que la problemática no es reciente, sino que se ha ido agudizando con el tiempo debido al incremento de áreas cultivadas y a la ausencia de políticas locales específicas para el manejo de estos residuos. Las comunidades ubicadas en la zona de amortiguamiento de la RBG dependen en gran medida del café como principal fuente de ingresos, lo que ha llevado a priorizar la producción sobre la gestión ambiental.

Este escenario refleja una realidad compleja: mientras el café representa una oportunidad económica para las familias, su proceso de beneficio, realizado sin las medidas técnicas adecuadas, genera impactos que ponen en riesgo el mismo recurso natural del cual dependen. Sumado a ello, factores como la topografía montañosa, la falta de infraestructura de tratamiento y las limitadas capacidades económicas de los productores dificultan la implementación de buenas prácticas, creando un círculo vicioso que el plan bianual busca romper mediante acciones integrales y sostenibles.

La información obtenida en campo no solo confirma el impacto ambiental del beneficio húmedo del café, sino que también subraya la urgencia de promover alternativas tecnológicas y organizativas que permitan transformar estas prácticas tradicionales en procesos sostenibles, protegiendo así la calidad del recurso hídrico y la salud de los ecosistemas de la Reserva Biológica Güisayote.



ORIGEN DE LA INICIATIVA

El origen de este componente dentro del Plan de Manejo y una prioridad para los Comanejantes de la Reserva Biológica Güisayote (RBG) surge de un proceso amplio y participativo, impulsado como parte de los esfuerzos por vincular la conservación ambiental con las necesidades reales de las comunidades

Varias microcuencas fueron señaladas como zonas de alta vulnerabilidad, ya que durante la época de cosecha el volumen de aguas mieles descargadas sin ningún tipo de tratamiento incrementaba de manera alarmante la carga contaminante de los ríos y quebradas. En algunos tramos se reportaron mortandades de peces y pérdida de la vegetación ribereña, signos inequívocos de un deterioro progresivo.

Por su parte, las comunidades situadas aguas abajo relataron cómo, año tras año, han observado cambios en la calidad del agua que reciben.

Manifestaron que el agua que antes utilizaban directamente para beber ahora debe ser hervida o tratada con productos químicos, lo que implica mayores gastos para familias de bajos recursos. Algunos líderes mencionaron también que ciertos cultivos de hortalizas y frutales, que dependen de riego por gravedad desde las quebradas, han comenzado a presentar daños por la acumulación de residuos orgánicos en el agua.



MARCO TEORICO



El manejo de subproductos del café es un tema de gran importancia para las regiones productoras, ya que el proceso tradicional de beneficio húmedo utilizado en muchas fincas implica un uso intensivo de agua y la generación de residuos líquidos y sólidos que, si no se gestionan adecuadamente, se convierten en una fuente considerable de contaminación.

Se estima que por cada kilogramo de café pergamino seco se emplean entre 40 y 50 litros de agua durante las etapas de despulpado, fermentación y lavado. Este uso excesivo genera grandes volúmenes de efluentes conocidos como aguas mieles, los cuales poseen cargas contaminantes que pueden ser hasta 240 veces superiores a las aguas residuales domésticas. Dichos efluentes presentan valores elevados de demanda biológica y química de oxígeno, además de sólidos suspendidos y un pH ácido, condiciones que al ser descargadas sin tratamiento en los cuerpos de agua ocasionan la disminución del oxígeno disuelto, provocan la mortandad de peces y afectan la flora y fauna acuática, alterando de manera significativa el equilibrio de los ecosistemas.

Los subproductos sólidos generados durante el beneficio, como la pulpa, el mucílago, el cisco y otros residuos, también representan un riesgo ambiental cuando se depositan sin control a cielo abierto, ya que producen lixiviados que contaminan el suelo y las fuentes hídricas cercanas. Sin embargo, estos materiales poseen un alto potencial de aprovechamiento. Pueden transformarse en abonos orgánicos, utilizarse para la producción de biogás o bioetanol, o servir como sustratos para el cultivo de hongos comestibles y para la lombricultura, generando así nuevas alternativas económicas para los productores.

El manejo integral de estos residuos se enmarca dentro de la filosofía de producción más limpia, que busca reducir la generación de contaminantes desde el origen, aprovechar los materiales residuales y disminuir la presión sobre los ecosistemas. Bajo este enfoque, se promueven prácticas como la racionalización del uso de agua en el beneficio, la implementación de tecnologías de tratamiento para las aguas mieles y el aprovechamiento de los subproductos como insumos productivos.

La aplicación de estas prácticas no solo contribuye a la protección de las fuentes hídricas y la biodiversidad, sino que también fomenta un modelo de economía circular en el sector cafetalero, generando beneficios ambientales, sociales y económicos que fortalecen la sostenibilidad de las comunidades rurales y aseguran la conservación de áreas protegidas como la Reserva Biológica Güisayote.



En la región occidental de Honduras, específicamente en el departamento de Ocoatepeque, la caficultura constituye uno de los pilares económicos y sociales más relevantes. Municipios como La Labor, Sinuapa, San Francisco del Valle, San Marcos, Mercedes, Sensenti y otras comunidades ubicadas en el área de influencia de la Reserva Biológica Güisayote (RBG) dependen directamente del café como principal fuente de ingreso. La producción cafetalera se lleva a cabo en terrenos de ladera, con pendientes pronunciadas y suelos frágiles, lo que aumenta la vulnerabilidad ambiental de la zona y, al mismo tiempo, resalta la importancia de adoptar prácticas sostenibles.

Ocoatepeque es reconocido por su ubicación estratégica en el Trifinio Centroamericano, compartiendo fronteras con Guatemala y El Salvador. Este contexto transfronterizo implica que las prácticas productivas locales tienen impactos que trascienden límites políticos, afectando cuencas compartidas y ecosistemas de importancia regional. La zona de amortiguamiento de la RBG incluye microcuencas que abastecen de agua potable a más de sesenta comunidades, por lo que el manejo inadecuado de subproductos del café se convierte en un problema ambiental y social de gran alcance.

El concepto de aguas mieles hace referencia a los efluentes líquidos resultantes del lavado y fermentación del café. Su importancia en el marco conceptual radica en que se trata de un residuo con alta carga contaminante, capaz de alterar profundamente los ecosistemas acuáticos si se vierte sin tratamiento. Desde una perspectiva técnica, se consideran aguas con valores elevados de Demanda Biológica de Oxígeno (DBO) y Demanda Química de Oxígeno (DQO), pH ácido y presencia de sólidos en suspensión. Estos parámetros son indicadores fundamentales en la ingeniería ambiental para medir el impacto potencial de un efluente.

El manejo conceptual de las aguas mieles implica procesos de:

- Reducción en la fuente: disminución del uso de agua en el beneficio.
- Tratamiento físico-biológico: uso de tanques de sedimentación, filtros anaerobios, sistemas modulares de tratamiento.
- Reutilización controlada: aplicación en cultivos después de ser tratadas, aprovechando su contenido de nutrientes.

Durante los recorridos y talleres realizados por los comanejantes de la RBG, se observó que en muchas fincas del occidente de Ocoatepeque la disposición de subproductos sigue realizándose sin criterios técnicos, generando vertidos de aguas mieles directamente a quebradas y acumulaciones de pulpa a cielo abierto.



Este patrón de manejo, además de poner en riesgo las fuentes de agua, limita las oportunidades de aprovechamiento de estos materiales, los cuales podrían convertirse en insumos agrícolas o energéticos que fortalezcan la economía de los productores locales. En el proceso productivo del café, diversos estudios técnicos señalan que menos del 5 % de la materia vegetal generada se transforma en la bebida final. El resto queda como residuo en distintas etapas de la cadena. Estos materiales residuales comprenden hojas, ramas y tallos que se generan durante las labores de renovación de los cafetales; frutos verdes o dañados que se desprenden durante la cosecha; así como una gran cantidad de pulpa y mucílago producidos en el beneficio húmedo. A esto se suman otros subproductos como la cascarilla obtenida en la etapa de trilla y la borra o ripio que se produce en la fabricación de café soluble o en el filtrado de la bebida preparada a partir del grano tostado y molido.

El manejo integral de subproductos del café se comprende como el conjunto de prácticas, tecnologías y acciones destinadas a reducir, tratar y aprovechar los residuos sólidos y líquidos generados durante el proceso de beneficio del grano. Este concepto está estrechamente vinculado con los principios de producción más limpia y economía circular, que buscan que los materiales residuales no terminen como desechos contaminantes, sino que se reincorporen a los ciclos productivos generando nuevos valores.

Estos subproductos, si bien suelen percibirse como desechos, representan una fracción orgánica con un alto potencial de aprovechamiento. Contienen nutrientes, fibras y compuestos orgánicos que pueden reincorporarse al suelo como abonos, utilizarse como materia prima para procesos de compostaje o lombricultura, o incluso transformarse en biomasa energética. Sin embargo, la falta de infraestructura, conocimientos técnicos y planificación adecuada ha provocado que, en la mayoría de los casos, estos materiales terminen depositándose de forma incontrolada en las fincas, generando lixiviados contaminantes, malos olores y emisiones de gases de efecto invernadero.

El marco conceptual del manejo de subproductos está íntimamente ligado con la producción más limpia, definida como una estrategia ambiental preventiva integrada a los procesos productivos para minimizar los impactos negativos al ambiente. Esta filosofía propone reducir el consumo de insumos, reciclar materiales y transformar residuos en recursos, incrementando la eficiencia y reduciendo costos.





ALTERNATIVAS DE MANEJO PROPUESTAS

Dentro del Plan Bianual de la RBG se han identificado diversas alternativas para reducir la contaminación a causa de las aguas mieles y aprovechar los subproductos del café. Estas alternativas se basan en diagnósticos técnicos, experiencias piloto y buenas prácticas que han demostrado ser efectivas en otras zonas cafetaleras.

Entre las principales se incluyen:

- Implementación de sistemas de tratamiento: Instalación de tanques tina, filtros anaerobios y sistemas modulares de tratamiento que permitan reducir la carga orgánica de las aguas mieles antes de ser vertidas o reutilizadas.
- Reutilización controlada de aguas mieles: Creación de redes de distribución de aguas mieles tratadas para ser usadas como fertilizantes líquidos en parcelas seleccionadas, siempre bajo criterios técnicos.
- Aprovechamiento de subproductos sólidos: Uso de la pulpa y el mucílago en procesos de compostaje y lombricultura, transformándolos en abonos orgánicos de bajo costo para los productores.
- Establecimiento de parcelas demostrativas: Fincas modelo que sirvan de ejemplo y capacitación para otros productores en el manejo sostenible de los subproductos.
- Organización comunitaria para el manejo de residuos: Creación de comités comunitarios que promuevan la separación, almacenamiento y uso de los subproductos, reduciendo la disposición inadecuada.



ESTRATEGIAS BASADAS EN EL PLAN DE MANEJO DE LA RBG

Estrategia 1: Diagnósticos y Monitoreo de Microcuencas

Meta: Para el año 2027, contar con diagnósticos completos sobre los niveles de contaminación por aguas mieles en las microcuencas de la RBG.

Acciones:

- Realizar monitoreos participativos con apoyo de las comunidades.
- Documentar puntos críticos de descarga de aguas mieles.
- Establecer una línea base para evaluar la efectividad de las intervenciones.

Estrategia 2: Capacitación y Transferencia de Tecnología

Meta: Para el año 2028, al menos 150 productores capacitados y aplicando técnicas de manejo de aguas mieles y subproductos de café.

Acciones:

- Desarrollar módulos de formación técnica adaptados a productores locales.
- Implementar jornadas de campo y talleres prácticos en las fincas.
- Dar seguimiento a los productores capacitados para asegurar la implementación de las prácticas aprendidas.



Estrategia 3: Gestión Integral y Participativa de Desechos Sólidos

Meta: Desarrollar e implementar un programa de gestión integral y participativo para el manejo de desechos sólidos a nivel comunitario.

Acciones:

- Promover la organización de comités locales de gestión ambiental.
- Definir sitios de acopio temporal y planes de disposición final o aprovechamiento.
- Coordinar con alcaldías y actores locales para integrar esfuerzos.

Estrategia 4: Incentivos y Acompañamiento Técnico

- Para el 2025 construir una red de distribución de aguas mieles para una comunidad, de uno de los municipios con incidencia en la RBG.
- Brindar asistencia técnica continua para garantizar que las infraestructuras de tratamiento y los procesos de compostaje se mantengan operativos y eficientes.



BIBLIOGRAFIA

PLAN DE MANEJO DE LA RESERVA BIOLÓGICA GÜISAYOTE 2024-2035.
OCOTEPEQUE, HONDURAS

INSTITUTO HONDUREÑO DEL CAFÉ (IHCAFE). (2023). PRODUCCIÓN
CAFETALERA Y SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN OCOTEPEQUE, HONDURAS.
TEGUCIGALPA, HONDURAS: IHCAFE.

[HTTPS://WWW.IHCAFE.HN/](https://www.ihcafe.hn/)

COCAFELOL (COOPERATIVA ECOLÓGICA LA LABOR). (2023).
SISTEMATIZACIÓN PARTICIPATIVA DE LA EXPERIENCIA DE LA CADENA DE
VALOR DEL CAFÉ DE LA LABOR, OCOTEPEQUE, HONDURAS

