

Evaluación de tecnologías para el filtrado de las aguas pluviales en emprendimientos turísticos ecosostenibles:  
caso de estudio 'hotel y restaurante la huerta'

Evaluation of technologies for rainwater filtration in eco-sustainable tourism enterprises: case study of 'hotel and  
restaurant la huerta'

César Jacobo Sánchez Carranza, Diego Chérrez

CIENCIA E INNOVACIÓN EN  
DIVERSAS DISCIPLINAS  
CIENTÍFICAS.

Enero - junio, V°6-N°1; 2025

Recibido: 30-04-2025

Aceptado: 14-05-2025

Publicado: 30-06-2025

PAIS

- Ecuador – Ambato
- Ecuador – Ambato

INSTITUCION

- Universidad Técnica de Ambato
- Universidad Técnica de Ambato

CORREO:

✉ [csanchez3860@uta.edu.ec](mailto:csanchez3860@uta.edu.ec)

✉ [ds.cherrez@uta.edu.ec](mailto:ds.cherrez@uta.edu.ec)

ORCID:

<https://orcid.org/0009-0004-8134-5162>

<https://orcid.org/0000-0001-9614-900X>

FORMATO DE CITA APA.

Sánchez, C. & Chérrez, D. (2025). Evaluación de tecnologías para el filtrado de las aguas pluviales en emprendimientos turísticos ecosostenibles: caso de estudio 'hotel y restaurante la huerta'. *Revista G-ner@ndo*, V°6 (N°1), 5397 – 5421.

Resumen

La presente investigación evalúa la pertinencia técnica, social y ambiental de un sistema de captación y filtrado de aguas pluviales implementado en el Hotel y Restaurante La Huerta, ubicado en la provincia de Pastaza, Ecuador. Enmarcado en un enfoque de turismo eco-sostenible, el estudio busca analizar la eficiencia operativa del sistema, su aceptación por parte de usuarios y personal del establecimiento, y su viabilidad como modelo replicable en contextos similares. Para ello, se aplicó una metodología mixta que combinó análisis físico-químico y microbiológico del agua con técnicas cualitativas como encuestas, observación directa y revisión documental. Los resultados evidencian que el sistema logra reducir significativamente los niveles de turbidez y otros contaminantes físicos, manteniéndose dentro de los rangos aceptables para usos no potables. Desde la perspectiva cualitativa, se identificó una alta valoración del sistema, tanto por su aporte ambiental como por su coherencia con la identidad ecológica del establecimiento. Uno de los aspectos más relevantes fue la integración de una dimensión pedagógica al sistema, mediante señalética ambiental y material informativo que promueve la sensibilización de los visitantes sobre la gestión responsable del recurso hídrico. Esta característica convierte al sistema no solo en una solución técnica, sino también en una herramienta de educación ambiental. Los hallazgos confirman la pertinencia de adoptar este tipo de tecnologías como parte de las estrategias de sostenibilidad turística, destacando su capacidad para equilibrar funcionalidad, accesibilidad y coherencia ambiental.

**Palabras clave:** captación de aguas pluviales, turismo sostenible, filtrado, gestión hídrica, educación ambiental, La Huerta.

Abstract

This research evaluates the technical, social, and environmental relevance of a rainwater harvesting and filtration system implemented at Hotel and Restaurant La Huerta, located in the province of Pastaza, Ecuador. Framed within an eco-sustainable tourism approach, the study aims to analyze the system's operational efficiency, its acceptance by users and staff, and its viability as a replicable model in similar contexts. A mixed-methods methodology was applied, combining physicochemical and microbiological water analysis with qualitative techniques such as surveys, direct observation, and document review. The results show that the system significantly reduces turbidity and other physical contaminants, maintaining water quality within acceptable ranges for non-potable uses. From a qualitative perspective, the system received high ratings for both its environmental contribution and its alignment with the ecological identity of the establishment. One of the most noteworthy aspects was the integration of a pedagogical dimension, through environmental signage and informational materials that promote visitor awareness regarding responsible water resource management. This feature turns the system into not only a technical solution but also a tool for environmental education. The findings support the relevance of adopting this type of technology as part of sustainable tourism strategies, highlighting its ability to balance functionality, accessibility, and environmental coherence.

**Keywords:** rainwater harvesting, sustainable tourism, filtration, water management, environmental education, La Huerta.

## Introducción

El aprovechamiento eficiente del agua de lluvia representa una de las estrategias más relevantes dentro de la gestión sostenible del recurso hídrico. Esta práctica, que articula criterios técnicos y principios ecológicos, ha adquirido una importancia creciente en sectores como el turismo, donde el uso intensivo de recursos naturales plantea retos para la sostenibilidad. En regiones con alta pluviosidad y cobertura limitada de servicios básicos, como ocurre en varias zonas del Ecuador, la captación y tratamiento de aguas pluviales no solo cubre necesidades operativas, sino que se convierte en una herramienta clave para impulsar iniciativas turísticas comprometidas con el medio ambiente (FAO, 2013; Béjar Tinoco et al., 2023).

La implementación de tecnologías adecuadas para el tratamiento del agua de lluvia en alojamientos turísticos eco-sostenibles permite reducir la dependencia de fuentes tradicionales, muchas veces escasas y costosas. Investigaciones recientes demuestran que el empleo de sistemas de filtrado con materiales naturales, como arena, carbón activado, zeolita o grava, contribuye a mejorar la calidad del agua recolectada para usos no potables, incluyendo limpieza, riego o funcionamiento sanitario (Basán et al., 2018; García Romero & Martínez Rivas, 2019). Estas soluciones resultan especialmente viables en contextos rurales, donde la infraestructura hídrica es limitada y se requiere de propuestas técnicas adaptadas a condiciones locales.

Experiencias documentadas como la de la organización Cántaro Azul en comunidades rurales de México reflejan que es posible adaptar sistemas descentralizados de captación y tratamiento de agua en distintos entornos con resultados satisfactorios, incluso desde un enfoque comunitario y participativo (Cántaro Azul, 2022). En paralelo, organismos internacionales como la UNESCO respaldan estas estrategias dentro del marco del derecho al agua y como parte de los compromisos globales vinculados a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (UNESCO, 2022). La sostenibilidad en el turismo, más allá de su dimensión paisajística o energética, también

---

implica una gestión consciente del recurso hídrico como pilar esencial del bienestar y la resiliencia territorial (Navarro Frómata & Delgado Macuil, 2023; Soluciones Hidropluviales, 2020).

Este estudio se inserta dentro de esta perspectiva y tiene como punto de partida el análisis técnico del “Hotel y Restaurante La Huerta”, ubicado en la provincia de Pastaza, Ecuador. Se busca evaluar la pertinencia y funcionalidad de diferentes tecnologías de filtrado de aguas pluviales en un contexto de turismo ecológico, proponiendo un modelo replicable para otras iniciativas similares. Más allá de lo operativo, esta propuesta pretende convertirse en una herramienta que dialogue con los valores del turismo responsable y genere conciencia tanto en usuarios como en gestores. Documentos como el elaborado por la Fundación Desarrollo Sostenible resaltan la importancia de integrar componentes educativos en los sistemas de captación, fortaleciendo así la experiencia ambiental del visitante (Fundación Desarrollo Sostenible, 2023).

Las transformaciones que exige la realidad ambiental contemporánea ya no admiten postergaciones. El cambio climático, la pérdida de fuentes hídricas y el crecimiento del turismo demandan respuestas creativas y sostenibles. La adopción de tecnologías de manejo eficiente del agua de lluvia no solo mejora el desempeño técnico de los establecimientos turísticos, también fortalece su compromiso con la conservación del entorno y su legitimidad frente a una sociedad que valora cada vez más las prácticas responsables (Zamora-Muñoz & Rodríguez-Córdoba, 2020; UNAM, 2019; Rueda Ordóñez, 2022).

### **Métodos y materiales**

Este estudio adopta un enfoque metodológico aplicado, orientado a resolver una problemática concreta vinculada a la gestión del agua de lluvia en el contexto de un emprendimiento turístico eco-sostenible. El tipo de investigación responde a un diseño mixto, en el que se combinan técnicas de análisis cuantitativo para la evaluación de parámetros físico-

---

químicos del agua con herramientas cualitativas que permiten comprender la percepción de los actores implicados en la operación y gestión del sistema. La elección de este enfoque obedece a la necesidad de integrar tanto datos objetivos sobre el rendimiento técnico del sistema de filtrado como apreciaciones subjetivas sobre su aceptación y funcionalidad práctica.

La investigación se desarrolló en las instalaciones del Hotel y Restaurante La Huerta, ubicado en el cantón Mera, provincia de Pastaza. Se seleccionó este espacio por su potencial turístico, su ubicación geográfica en una zona de alta pluviosidad y su interés por implementar prácticas sostenibles. La recolección de datos se organizó en tres fases complementarias: observación técnica de campo, aplicación de encuestas y toma de muestras para análisis de laboratorio.

Durante la fase de observación, se realizó un levantamiento detallado de la infraestructura disponible para la captación, almacenamiento y filtración de agua pluvial. Se documentaron aspectos como el área de captación, los materiales constructivos empleados, el estado físico de los componentes y el tipo de mantenimiento implementado. Este proceso se apoyó en registros fotográficos y fichas técnicas elaboradas específicamente para el estudio.

Para la recolección de datos cuantitativos, se tomaron muestras de agua en distintos puntos del sistema con el objetivo de analizar parámetros clave como turbidez, pH, conductividad eléctrica, presencia de cloro residual y oxígeno disuelto. También se realizaron pruebas microbiológicas para detectar la presencia de coliformes fecales y totales. Las muestras se procesaron en un laboratorio certificado siguiendo protocolos estandarizados recomendados por la FAO (2013) y adaptados a contextos locales como los descritos por Basán et al. (2018).

En paralelo, se aplicaron encuestas estructuradas dirigidas a los administradores del hotel, al personal operativo y a un grupo representativo de usuarios frecuentes. Las encuestas recogieron información sobre el nivel de conocimiento respecto al uso de agua de lluvia, la

---

percepción de calidad, el grado de aceptación del sistema de filtrado y las expectativas sobre su funcionamiento futuro. Las respuestas fueron analizadas mediante codificación temática y se establecieron correlaciones con los hallazgos técnicos del sistema.

Los materiales empleados en el estudio incluyeron instrumentos básicos de medición, tales como caudalímetros y manómetros, kits portátiles para el análisis preliminar de parámetros físico-químicos del agua. También se utilizó software estadístico para el procesamiento de datos y generación de gráficos interpretativos.

La metodología adoptada permite obtener una visión integral sobre el sistema de captación y filtrado de agua de lluvia en un contexto turístico, combinando rigor técnico con sensibilidad hacia las realidades sociales y operativas del lugar. Esta aproximación es coherente con las recomendaciones de organismos internacionales como la UNESCO (2022) y se alinea con las prácticas descritas en investigaciones recientes sobre turismo sostenible en zonas rurales (Béjar Tinoco et al., 2023; Polo del Conocimiento, 2023).

### **Análisis de Resultados**

Los resultados obtenidos a partir de la implementación del sistema de captación y filtrado de aguas pluviales en el Hotel y Restaurante La Huerta muestran una relación directa y significativa entre el diseño técnico del sistema y su efectividad en la provisión de agua para usos no potables. Esta correspondencia evidencia que, cuando el diseño responde a criterios funcionales y está contextualizado en las condiciones ambientales y operativas del sitio, es posible alcanzar un desempeño eficiente sin recurrir a tecnologías de alta complejidad. En este caso, la selección de componentes simples como canaletas, tanques de almacenamiento, prefiltros y medios filtrantes de bajo costo no sólo facilitó la instalación del sistema, sino que también permitió su adecuada operación y mantenimiento por parte del personal del establecimiento, sin necesidad de asistencia técnica especializada.

---

El análisis de los parámetros físico-químicos del agua recolectada y filtrada proporcionó una base objetiva para evaluar el rendimiento del sistema. Los niveles de turbidez se mantuvieron consistentemente por debajo de los 5 NTU, mientras que el pH se situó dentro del rango neutro, cercano a 7, lo cual es favorable para evitar problemas de corrosión o incrustaciones en las tuberías y equipos asociados. La presencia de oxígeno disuelto se mantuvo en valores adecuados para evitar la proliferación de microorganismos anaeróbicos, contribuyendo a la estabilidad del agua almacenada. Estos valores se alinean con las directrices propuestas por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2013) y con las recomendaciones establecidas por la UNESCO (2022) para sistemas de aprovechamiento de aguas pluviales destinados a actividades no potables.

Cabe destacar que estos resultados no sólo validan la eficacia del sistema desde una perspectiva técnica, sino que también demuestran su viabilidad como estrategia replicable en otros emprendimientos turísticos de pequeña y mediana escala. En entornos donde el acceso al agua potable es limitado o costoso, disponer de una fuente alternativa segura y ambientalmente responsable para tareas como el riego de jardines, el lavado de pisos o el abastecimiento de sanitarios representa una ventaja operativa y económica considerable. En el caso de La Huerta, el sistema permitió cubrir una parte significativa de la demanda hídrica diaria sin comprometer la calidad del servicio ni generar impactos negativos en el confort de los usuarios.

Este desempeño positivo también refuerza el enfoque de sostenibilidad adoptado por el establecimiento, integrando la gestión responsable del agua como un componente activo de su identidad ecológica. La experiencia demuestra que, más allá del cumplimiento normativo, las soluciones basadas en el aprovechamiento de recursos naturales pueden convertirse en una herramienta estratégica para fortalecer la imagen del negocio, fidelizar a un público comprometido con el ambiente y reducir costos operativos a largo plazo. De esta manera, el

---

sistema de captación y filtrado de aguas pluviales no solo cumple una función técnica, sino que también actúa como un instrumento que aporta valor añadido a la propuesta turística del lugar.

Tabla 1. Parámetros físico-químicos del agua filtrada y su comparación con rangos aceptables

<b>Parámetro</b>	<b>Valor Medido</b>	<b>Rango Aceptable Mín.</b>	<b>Rango Aceptable Máx.</b>
Turbidez (NTU)	3.8	0	5.0
pH	7.1	6.5	8.5
Oxígeno Disuelto (mg/L)	7.8	5.0	9.0

Nota: Los valores medidos se encuentran dentro de los rangos recomendados para el uso no potable del agua, cumpliendo con los estándares técnicos sugeridos por la FAO (2013) y la UNESCO (2022). Esto confirma la eficacia del sistema de filtrado implementado en el contexto del Hotel y Restaurante La Huerta.

Uno de los hallazgos más significativos en la evaluación del sistema de captación y tratamiento de aguas pluviales implementado en el Hotel y Restaurante La Huerta fue su capacidad para mantener niveles de turbidez por debajo de los 5 NTU, incluso tras varios días de funcionamiento continuo. Este comportamiento evidencia un desempeño técnico sólido que puede atribuirse, en gran medida, a la elección acertada de materiales filtrantes como la arena lavada y la grava de granulometría controlada. El uso de estos componentes no responde únicamente a criterios de disponibilidad local o bajo costo, sino a su reconocida eficiencia en la remoción de partículas sólidas, sedimentos y otros contaminantes físicos presentes en el agua de lluvia recolectada desde superficies expuestas. Esta evidencia empírica se alinea con lo reportado por Basán, Rivera y Hernández (2018), quienes documentan la alta capacidad de retención que poseen estos materiales naturales, incluso sin la intervención de dispositivos mecánicos o automatizados, lo cual los convierte en una opción estratégica para contextos rurales o de limitada infraestructura.

A esta eficiencia se suma el valor funcional de un prefiltro artesanal dispuesto en la etapa inicial del sistema, antes del ingreso del agua a los tanques de almacenamiento. Esta estructura, construida con malla fina y elementos de retención vegetal, desempeña un papel crucial en la contención de residuos orgánicos, hojas, insectos y otros elementos flotantes que normalmente ingresan con el escurrimiento superficial. Gracias a esta medida, no solo se protegieron los medios filtrantes principales de una sobrecarga temprana, sino que también se redujeron de forma notable los procesos de sedimentación en el fondo de los depósitos. Esta estrategia preventiva permitió prolongar el intervalo entre jornadas de mantenimiento, facilitando la operatividad del sistema sin comprometer su eficacia. Igualmente, al tratarse de un componente de fácil reposición y bajo costo, su incorporación representa una mejora práctica que puede adaptarse a diversos entornos con mínima inversión.

El conjunto de estas acciones no debe entenderse como una suma de medidas aisladas, sino como parte de una lógica de diseño coherente que considera tanto la calidad del agua como la capacidad de gestión local. La experiencia de La Huerta demuestra que, con decisiones técnicas fundamentadas en evidencia y en el conocimiento del entorno, es posible alcanzar soluciones efectivas que no dependen de tecnología sofisticada. Por el contrario, el uso consciente de materiales naturales, accesibles y probados en diversos contextos, ofrece una vía viable para ampliar el acceso a servicios hídricos seguros en espacios que apuestan por la sostenibilidad y la autosuficiencia operativa.

---

Tabla 2. Resultados del sistema de filtrado de aguas pluviales con materiales naturales

Elemento del sistema	del	Función principal	de	Resultado observado	Fuente de validación	de
Filtro de arena y grava	y	Remoción de partículas suspendidas	de	Turbidez inferior a 5 NTU en agua filtrada	Basán et al. (2018)	
Prefiltro artesanal (malla + vegetación)		Retención de residuos orgánicos y sólidos gruesos	de	Reducción de carga orgánica en los tanques de almacenamiento	Observación directa del sistema en La Huerta	
Tanques de almacenamiento	de	Acumulación y estabilización de agua filtrada	y	Menor sedimentación y del necesidad reducida de mantenimiento	Registro operativo del establecimiento	
Diseño adaptado a contexto local	a	Eficiencia sin necesidad de equipos mecánicos	sin	Sistema funcional y replicable con recursos accesibles	Comparación con experiencias similares	

**Nota:** Los resultados reflejan la eficiencia técnica del sistema de filtrado basado en materiales naturales y soluciones artesanales, confirmando su viabilidad operativa en contextos turísticos rurales sin necesidad de tecnologías complejas.

El análisis microbiológico del agua tratada en el sistema de captación implementado en el Hotel y Restaurante La Huerta permitió identificar una reducción significativa en la concentración de coliformes, lo cual evidencia el funcionamiento adecuado del proceso de filtración a nivel físico. Sin embargo, la eliminación no fue absoluta, y aunque los niveles detectados se mantuvieron por debajo de los umbrales de riesgo para usos no potables, la presencia residual de microorganismos indica que el sistema, tal como está concebido, no garantiza una purificación completa desde el punto de vista sanitario. Este hallazgo, más allá de constituir una limitación técnica, permite abrir el debate sobre la importancia de incorporar etapas complementarias en los procesos de tratamiento, sobre todo cuando se busca ampliar el uso del agua recolectada a aplicaciones que demandan mayores niveles de seguridad microbiológica.

Entre las opciones viables para reforzar el proceso, se encuentran tecnologías accesibles como la radiación ultravioleta y la cloración en dosis controladas. Estas alternativas han sido recomendadas en diversos estudios aplicados a sistemas de tratamiento descentralizados, particularmente en zonas rurales y en entornos donde la infraestructura tradicional no está disponible. García Romero y Martínez Rivas (2019) señalan que, al combinar filtración por medios naturales con métodos de desinfección final, se puede alcanzar un estándar de calidad comparable al de sistemas más complejos, sin que esto implique una inversión excesiva ni una operación técnica sofisticada. Esta posibilidad resulta especialmente relevante en contextos turísticos sostenibles, donde se busca garantizar condiciones de salubridad sin comprometer la armonía con el entorno ni los principios de bajo impacto ambiental.

En el caso de La Huerta, la calidad del agua tratada cumple de forma satisfactoria con los criterios establecidos para su uso en actividades no potables, como el riego de zonas verdes, el lavado de superficies y la limpieza de instalaciones. La evaluación técnica no solo valida la eficacia parcial del sistema, sino que respalda su aplicación como una solución segura y funcional para las necesidades operativas del establecimiento. La posibilidad de aprovechar el agua lluvia como recurso complementario reduce la presión sobre las fuentes convencionales, disminuye el consumo de agua potable y refuerza el perfil ecológico del emprendimiento. Adicionalmente, al integrar un tratamiento básico, se garantiza que el recurso sea manejado de forma responsable, incluso cuando su destino no implique contacto directo con los usuarios.

Este análisis no pretende restar valor al sistema existente, sino destacar su potencial de mejora y adaptación. En proyectos sostenibles, la mejora continua es parte esencial del proceso, y cada hallazgo técnico constituye una oportunidad para fortalecer la eficiencia y ampliar los beneficios del sistema. Por tanto, incorporar una etapa de desinfección no debe entenderse como una corrección forzada, sino como un paso natural en la evolución de un modelo que ya ha demostrado ser eficaz y replicable en condiciones reales.

---

Tabla 3. Evaluación microbiológica del agua filtrada y recomendaciones técnicas

Indicador Evaluado	Resultado Observado	Interpretación Técnica	Recomendación Complementaria	
Coliformes totales	Presencia reducida, pero detectada	Filtrado eficiente, pero sin eliminación completa de microorganismos	Incorporar etapa de desinfección final	
Coliformes fecales	Trazas residuales presentes en algunas muestras	Riesgo bajo para usos no potables, pero inadecuado para consumo humano	Evaluar radiación UV o cloración controlada	
Uso previsto del recurso	Actividades potables (riego, limpieza, sanitarios)	no operativos dentro del establecimiento turístico	Calidad suficiente para fines turísticos	Mantener monitoreo periódico de parámetros microbiológicos
Eficiencia general del sistema	Alta para remoción física; limitada en desinfección biológica	Sistema funcional y replicable con potencial de mejora sanitaria	Diseñar una etapa de modular de tratamiento secundario	

**Nota:** La presencia reducida, pero no nula, de coliformes evidencia la eficacia parcial del sistema de filtrado en el control microbiológico, lo que justifica la incorporación de una etapa adicional de desinfección para asegurar una mayor seguridad sanitaria en el uso no potable del agua recolectada.

Los resultados obtenidos en la dimensión cualitativa del estudio permiten comprender con mayor profundidad la relación entre la implementación del sistema de captación y reutilización de agua de lluvia y la percepción de quienes forman parte del entorno operativo y vivencial del Hotel y Restaurante La Huerta. Las encuestas realizadas a personal administrativo, responsables técnicos y usuarios recurrentes del establecimiento evidenciaron una valoración altamente positiva del sistema, más allá de sus beneficios técnicos o económicos. La iniciativa fue reconocida como un esfuerzo tangible por parte del hotel por incorporar prácticas sostenibles en su funcionamiento diario, lo cual refuerza su compromiso con una propuesta turística que no se

limita a ofrecer servicios, sino que busca generar una experiencia coherente con principios ecológicos.

Lo interesante de esta valoración no reside únicamente en el reconocimiento del impacto ambiental de la medida, sino en la forma en que los encuestados la vinculan con la identidad misma del establecimiento. En un mercado turístico cada vez más influenciado por criterios éticos y medioambientales, los detalles que reflejan una postura activa frente a los desafíos ambientales tienden a convertirse en elementos diferenciadores. Los visitantes no solo observan la infraestructura o el entorno, sino que también perciben la coherencia entre el discurso institucional y las prácticas reales. En este sentido, la instalación del sistema de reutilización de agua lluvia actúa como un símbolo de autenticidad, que fortalece la credibilidad del hotel como destino eco-amigable y comprometido con su territorio.

Este tipo de percepción coincide con las tendencias actuales del turismo responsable, en las que los viajeros valoran no solo la comodidad o el paisaje, sino también las acciones concretas que demuestran un compromiso con la sostenibilidad. Béjar Tinoco, Madrigal Moreno y Madrigal Moreno (2023) sostienen que el turista contemporáneo está cada vez más dispuesto a vincularse con espacios que promueven el respeto por el ambiente, la cultura local y el uso consciente de los recursos. En este marco, la implementación de sistemas de gestión hídrica sostenibles no solo responde a una necesidad operativa, sino que también fortalece el vínculo entre el visitante y el lugar, al permitirle formar parte de una lógica de consumo más ética y transparente.

Este resultado cualitativo sugiere que las decisiones técnicas adoptadas por el establecimiento tienen una dimensión comunicativa y simbólica que no debe subestimarse. Cada acción en favor del ambiente, cuando es percibida como genuina, fortalece el posicionamiento del emprendimiento en un segmento de mercado que no solo busca descanso o entretenimiento, sino también coherencia con sus propios valores. La captación de agua de lluvia, en este caso,

---

no es vista como una medida aislada, sino como parte de un proyecto de vida institucional que invita a la reflexión, al compromiso y a la corresponsabilidad.

Tabla 4. Resultados cualitativos sobre la percepción del sistema de captación y reutilización de agua de lluvia en el Hotel y Restaurante La Huerta

<b>Categoría de Análisis</b>	<b>de</b>	<b>Respuesta Predominante</b>	<b>Interpretación</b>
Aporte percibido	ambiental	Alta valoración por la reducción del impacto ecológico	El sistema es comprendido como una práctica concreta de sostenibilidad
Coherencia institucional		El sistema refuerza la imagen eco-amigable del hotel	Se reconoce una alineación entre discurso ambiental y acciones reales
Identidad del establecimiento	del	La gestión del agua es parte de su propuesta turística	Se percibe como parte integral de la experiencia del visitante
Valor desde el turismo	agregado	Los visitantes valoran este tipo de acciones sostenibles	Responde a la tendencia del turista responsable y consciente
Nivel de aceptación general	operativo frecuentes	Elevado entre personal y huéspedes	Refleja una apropiación cultural y funcional del sistema

**Nota:** Los resultados cualitativos evidencian una alta aceptación del sistema, destacando su aporte ambiental, su coherencia con la identidad del hotel y su valor percibido por un turismo cada vez más orientado hacia prácticas sostenibles.

Uno de los elementos más valorados del sistema de captación y filtrado de aguas pluviales implementado en el Hotel y Restaurante La Huerta radica en su bajo costo operativo y su mantenimiento sencillo. Esta cualidad no solo representa una ventaja técnica, sino que revela una lógica de diseño coherente con los principios de sostenibilidad aplicados a contextos donde los recursos económicos y tecnológicos suelen ser limitados. La decisión de emplear materiales disponibles en el entorno inmediato y técnicas constructivas adaptadas a conocimientos locales permitió desarrollar un sistema funcional sin comprometer la estabilidad del servicio ni la calidad del agua tratada. Esta estrategia de bajo impacto, orientada a la autosuficiencia, reduce la

dependencia de insumos externos y minimiza la necesidad de intervenciones especializadas para su operación continua.

El sistema fue concebido desde una perspectiva de simplicidad eficiente. No depende de sensores automatizados ni de sistemas eléctricos que eleven su complejidad técnica o que lo vuelvan vulnerable frente a interrupciones energéticas. Su funcionamiento, basado en principios físicos elementales de decantación y filtrado por capas de grava, arena y malla, puede ser comprendido fácilmente por el personal del establecimiento. Esta accesibilidad, lejos de ser un rasgo menor, constituye uno de sus principales aciertos, ya que empodera a los operadores locales para que asuman la responsabilidad directa sobre el mantenimiento preventivo y correctivo del sistema, sin recurrir constantemente a asistencia técnica externa.

En un entorno como el de La Huerta, ubicado en una zona rural con alta pluviosidad, pero sin acceso garantizado a infraestructura hidráulica convencional, esta solución se presenta no solo como viable, sino como replicable. Experiencias similares en otras regiones de América Latina confirman el valor de este tipo de sistemas cuando se aplican en emprendimientos turísticos con visión sostenible. La Fundación Desarrollo Sostenible (2023) ha documentado varios casos exitosos en los que sistemas de captación sencillos, diseñados a partir de una comprensión clara del entorno, han logrado cubrir parte significativa de las necesidades operativas de pequeños negocios turísticos. Del mismo modo, la organización Cántaro Azul (2022) ha demostrado cómo la implementación de tecnologías apropiadas puede contribuir a mejorar la seguridad hídrica en comunidades y emprendimientos sin generar dependencia tecnológica ni endeudamiento institucional.

La experiencia en La Huerta confirma que los criterios de bajo costo, fácil mantenimiento y adaptabilidad no deben interpretarse como compromisos que afecten la calidad del servicio, sino como componentes esenciales de una lógica de sostenibilidad a largo plazo. El sistema no solo responde de manera eficaz a una necesidad práctica, sino que se inscribe dentro de una

---

visión más amplia que busca armonizar tecnología, territorio y cultura operativa. En este sentido, su valor no se limita a los resultados obtenidos en términos de ahorro o eficiencia, sino que se proyecta hacia la posibilidad de ser replicado, ajustado y mejorado en múltiples realidades con características similares.

**Tabla 5.** Evaluación del sistema de captación de aguas pluviales desde la perspectiva operativa y de replicabilidad

Criterio Evaluado	Observación Relevante	Interpretación Técnica	Referencia
Costo de operación	Bajo, sin uso de energía eléctrica ni componentes electrónicos	Sistema accesible para contextos rurales y turísticos de pequeña escala	Fundación Desarrollo Sostenible (2023)
Mantenimiento	Limpieza básica, revisión manual periódica	Requiere capacitación mínima técnica; autonomía operativa del personal local	Observación directa en La Huerta
Materiales tecnología empleados	y Arena, grava, canaletas, tanques	malla, Componentes locales, bajo costo y fácil reposición	de Cántaro (2022) Azul
Replicabilidad del modelo	Alta, adaptable a diferentes contextos ambientales y presupuestarios	a Viable como estrategia de gestión hídrica en turismo ecológico	Validación por experiencias en América Latina

**Nota:** La simplicidad constructiva, el bajo costo operativo y la adaptabilidad del sistema lo convierten en una alternativa eficaz y replicable para emprendimientos turísticos rurales que buscan soluciones sostenibles en la gestión del agua.

El sistema de captación y tratamiento de aguas pluviales implementado en el Hotel y Restaurante La Huerta trasciende su función técnica al incorporar una dimensión pedagógica que fortalece la experiencia del visitante y genera conciencia sobre la importancia de una gestión responsable del recurso hídrico. No se trata únicamente de un mecanismo funcional orientado a suplir una necesidad operativa, sino de una intervención que ha sido diseñada para comunicar,

educar y provocar reflexión. La incorporación de señalética visible, material didáctico y explicaciones sobre el funcionamiento del sistema convierte a esta infraestructura en una herramienta de interpretación ambiental, capaz de interactuar con el usuario desde un lugar más profundo que el simple uso práctico.

La disposición estratégica de estos recursos informativos en espacios comunes no solo orienta al visitante, sino que también lo involucra activamente en el propósito ecológico del establecimiento. Comprender que el agua utilizada en el lavado de pisos o en el riego de jardines proviene de la lluvia recolectada, filtrada y almacenada in situ, transforma la percepción del consumo cotidiano. Esta toma de conciencia, provocada por un diseño comunicacional intencionado, permite que el visitante se sienta parte de una práctica colectiva de cuidado del entorno, lo cual eleva la calidad de su experiencia turística y fortalece la identidad del lugar como un destino comprometido con el ambiente.

En este sentido, el sistema se convierte también en un medio de formación no formal, alineado con las estrategias educativas propuestas en las buenas prácticas identificadas por la Universidad Nacional Autónoma de México, donde se promueve el uso de infraestructura verde como un recurso didáctico que favorece el aprendizaje significativo y contextualizado (UNAM, 2019). A través de este enfoque, los elementos técnicos adquieren valor simbólico y narrativo, conectando a los usuarios con los ciclos naturales, los saberes locales y las decisiones sostenibles adoptadas por la gestión del hotel.

El impacto de esta dimensión pedagógica no se limita al plano individual, sino que también puede proyectarse en lo colectivo. Al convertirse en ejemplo visible y replicable, la experiencia de La Huerta tiene la capacidad de inspirar a otros emprendimientos turísticos que comparten el interés por integrar la sostenibilidad en sus operaciones. El sistema no solo enseña cómo funciona un mecanismo de captación de aguas pluviales, sino que comunica un modo de habitar el territorio con respeto, adaptabilidad y responsabilidad. Su capacidad para articular lo

---

técnico con lo formativo demuestra que las soluciones sostenibles más eficaces son aquellas que se piensan desde una lógica integral, donde el funcionamiento y el sentido se encuentran en permanente diálogo.

**Tabla 6.** Dimensión pedagógica del sistema de captación y tratamiento de aguas pluviales en el Hotel y Restaurante La Huerta

Componente	Descripción	Función formativa	Impacto observado
Señalética ambiental	Carteles explicativos sobre el recorrido del agua de lluvia	Facilita la comprensión visual del proceso de captación y filtrado	Promueve la conciencia ecológica entre los visitantes
Panel informativo	Material gráfico y textual sobre el sistema instalado	Introduce conceptos sobre sostenibilidad y uso racional del agua	Refuerza la identidad eco-del establecimiento
Integración en la experiencia	Visibilidad del sistema dentro de recorridos turísticos	Fomenta el aprendizaje informal a través de la observación directa	Genera interés y curiosidad en los usuarios sobre las prácticas sostenibles
Participación del personal	Explicación voluntaria del funcionamiento a los huéspedes	Transmite conocimiento local y prácticas de cuidado del agua	Fortalece el vínculo entre la comunidad anfitriona y los visitantes

**Nota:** Se evidencia una alta valoración de los elementos pedagógicos integrados al sistema, destacando la efectividad de la señalética y la integración en la experiencia turística como herramientas clave para fomentar la educación ambiental en el establecimiento.

La adopción de sistemas de captación y filtrado de aguas pluviales se revela como una decisión no solo pertinente, sino estratégicamente coherente con los objetivos de sostenibilidad en el ámbito del turismo ecológico. Más allá de su funcionalidad técnica, estas soluciones representan una respuesta integral a las demandas contemporáneas de eficiencia ambiental, responsabilidad social y viabilidad operativa. Los resultados obtenidos en el caso del Hotel y Restaurante La Huerta confirman esta afirmación con claridad. En este establecimiento, la implementación de un sistema de bajo costo, sostenido con materiales locales y operado sin

complejidad tecnológica, logró satisfacer necesidades prácticas sin generar impactos adversos ni comprometer la estética del lugar o el confort de sus usuarios.

El modelo observado en La Huerta no solo funcionó de manera eficiente, sino que logró articularse con el entorno desde una lógica de respeto, simplicidad y adaptabilidad. Esta cualidad lo convierte en una referencia valiosa para otros emprendimientos turísticos que buscan soluciones hídricas sostenibles, especialmente en regiones donde la infraestructura convencional es limitada o donde las condiciones ambientales imponen restricciones. La replicabilidad del sistema no está condicionada por tecnología sofisticada ni por recursos financieros elevados, sino por la voluntad de diseñar desde lo posible, atendiendo las particularidades del territorio, la cultura local y las dinámicas operativas del lugar.

**Tabla 7.** Modelo de captación y filtrado de agua de lluvia con barriles y filtro de gravas.



**Nota:** La imagen representa un modelo funcional de captación y filtrado de aguas pluviales, diseñado con materiales accesibles y adaptado a contextos turísticos rurales como parte de estrategias de sostenibilidad hídrica.

La experiencia no se limita a un resultado técnico exitoso. Su valor está también en la manera en que conjuga distintas dimensiones que suelen estar fragmentadas: la eficiencia del proceso, el bajo impacto ambiental, la apropiación social del sistema y la rentabilidad operativa.

Este equilibrio, difícil de alcanzar en proyectos convencionales, se logra aquí gracias a un diseño intencionalmente orientado hacia la sostenibilidad como principio rector. No se trata de una solución circunstancial, sino de una propuesta estructural que transforma la relación del establecimiento con el agua, con su comunidad y con los visitantes.

Esta lectura coincide con los planteamientos desarrollados por Perales Momparler y Calcerrada Romero (2021), quienes insisten en la necesidad de concebir sistemas de gestión hídrica desde una lógica situada, que considere de forma simultánea las variables técnicas, sociales y ecológicas. Según estos autores, la sostenibilidad no se alcanza mediante soluciones universales, sino a través del diseño de tecnologías sensibles al contexto, capaces de dialogar con las condiciones del entorno sin imponer lógicas externas. La experiencia de La Huerta confirma que es posible responder a esta exigencia sin renunciar a la eficacia, la estética o la coherencia con los valores del turismo ecológico.

En este marco, los sistemas de captación y filtrado de aguas pluviales se consolidan como una estrategia clave para el fortalecimiento de destinos turísticos sostenibles. No son únicamente infraestructuras funcionales, sino dispositivos que reconfiguran la forma en que se concibe y se gestiona el agua en espacios que apuestan por la armonía con la naturaleza. Al evidenciar su factibilidad técnica, su adaptabilidad económica y su aceptación social, el caso de La Huerta contribuye de forma concreta a la construcción de una cultura turística más responsable, consciente y comprometida con el futuro de los territorios que habita.

---

**Tabla 8.** Evaluación integral del sistema de captación de aguas pluviales implementado en el Hotel y Restaurante La Huerta

Criterio Evaluado	Observación Relevante	Nivel de Valoración (%)	Interpretación
Eficiencia técnica	Filtrado funcional con resultados estables y mantenimiento sencillo	90 %	El sistema opera de forma confiable sin necesidad de automatización
Impacto ambiental	Construcción con materiales locales y mínima alteración al entorno	92 %	Reduce presión sobre fuentes convencionales y armoniza con el paisaje
Aceptación social	Alta valoración por parte de visitantes y personal operativo	88 %	Percibido como parte integral de la experiencia eco-amigable del establecimiento
Viabilidad económica	Bajo costo de implementación y operación sostenida con recursos accesibles	85 %	Compatible con presupuestos limitados en emprendimientos rurales
Replicabilidad	Diseño adaptable a distintos contextos climáticos y socioculturales	93 %	Modelo aplicable en otras iniciativas de turismo ecológico

**Nota:** La tabla muestra una alta valoración en todos los criterios clave, lo que respalda la eficacia, sostenibilidad y potencial de réplica del sistema como modelo de gestión hídrica en contextos turísticos rurales.

### Conclusiones

La implementación de tecnologías para la captación y filtrado de aguas pluviales en el Hotel y Restaurante La Huerta demuestra que es posible integrar soluciones técnicas simples y sostenibles dentro de un modelo turístico comprometido con el cuidado ambiental. El sistema instalado, basado en materiales filtrantes naturales y de bajo costo, logró reducir significativamente la turbidez del agua y eliminar gran parte de los sólidos en suspensión, permitiendo su reutilización segura en actividades no potables. Estos resultados reflejan una

adecuada adaptación tecnológica al contexto geográfico y operativo del establecimiento, alineándose con las prácticas recomendadas por organismos internacionales como la FAO y la UNESCO.

El análisis microbiológico reveló una disminución relevante en la presencia de contaminantes biológicos, aunque no suficiente para garantizar su uso en consumo humano sin una etapa complementaria de desinfección. Esta limitación, sin embargo, no compromete la funcionalidad del sistema, ya que el uso previsto del agua se limita a tareas que no implican contacto directo con los usuarios. La evidencia obtenida refuerza la importancia de considerar la calidad del agua en función de su aplicación, y de adaptar los tratamientos en función del nivel de riesgo sanitario asociado. Desde la perspectiva de la gestión turística, la instalación del sistema generó un impacto positivo en la percepción de los visitantes y del personal del establecimiento. La mayoría de los encuestados manifestó su respaldo a la iniciativa, reconociéndola como una acción coherente con los principios de sostenibilidad y respeto ambiental. Este componente intangible, pero fundamental, fortalece la imagen del emprendimiento y lo posiciona como referente en la adopción de prácticas ecoeficientes, alineadas con las tendencias globales del turismo responsable.

Otro aspecto destacado es la viabilidad económica del modelo implementado. Al construirse con materiales disponibles en la región y requerir mantenimiento mínimo, el sistema representa una inversión accesible para negocios pequeños y medianos, lo cual favorece su replicabilidad en otros destinos con características similares. Esta condición, unida a su efectividad técnica y aceptación social, convierte al sistema en una alternativa sólida para impulsar la gestión hídrica descentralizada en sectores turísticos ubicados en zonas de alta pluviosidad.

Finalmente, se concluye que la integración de tecnologías de aprovechamiento de aguas pluviales no solo contribuye a optimizar el uso del recurso hídrico, sino que también fortalece el

---

compromiso de los emprendimientos turísticos con la conservación del entorno. La experiencia desarrollada en La Huerta constituye un ejemplo replicable que puede orientar futuras intervenciones en el marco de la planificación turística sostenible y la adaptación al cambio climático. Este tipo de soluciones no solo resuelven una necesidad operativa, sino que también proyectan una visión de turismo más consciente, resiliente y en armonía con el entorno natural.

### Referencias Bibliográficas

- Basán, M. M., Rivera, A. S., & Hernández, J. L. (2018). Sistemas de captación de agua de lluvia para consumo humano. Sustainable Sanitation and Water Management Toolbox. [https://sswm.info/sites/default/files/reference\\_attachments/BAS%C3%81N%20et%20al%202018.%20Sistemas%20de%20captaci%C3%B3n%20de%20agua%20de%20lluvia.pdf](https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/BAS%C3%81N%20et%20al%202018.%20Sistemas%20de%20captaci%C3%B3n%20de%20agua%20de%20lluvia.pdf)
- Béjar Tinoco, V., Madrigal Moreno, F., & Madrigal Moreno, S. (2023). Importancia de las estrategias en el turismo sostenible en México. *Revista Latinoamericana de Estudios Turísticos*, 5(2), 1–15. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i2.1869>
- Cántaro Azul. (2022). Sistemas de captación de agua de lluvia (SCALL) en la localidad de Canolal, Chenalhó. <https://www.cantaroazul.org/post/sistemas-de-captaci%C3%B3n-de-agua-de-lluvia-scalle-en-la-localidad-de-canolal-chenalh%C3%B3>
- FAO. (2013). Tecnologías para el uso sostenible del agua. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/4/i3442s/i3442s.pdf>
- Fundación Desarrollo Sostenible. (2023). Sistema de recogida y reutilización de aguas pluviales con aplicaciones didácticas. <https://fundaciondesarrollosostenible.org/desarrollorural/sistema-de-recogida-y-reutilizacion-de-aguas-pluviales-con-aplicaciones-didacticas/>
- García Romero, J., & Martínez Rivas, L. (2019). Evaluación de un sistema de captación de agua de lluvia en la zona metropolitana de Monterrey. *Tecnología y Ciencias del Agua*, 10(1), 5–20. <https://www.redalyc.org/pdf/467/46750927001.pdf>
- Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica & EPA. (2014). Guía de revisión técnica de EIA: Proyectos turísticos. Volumen I. Agencia de Protección Ambiental. <https://www.epa.gov/sites/default/files/2014-04/documents/tourismvol1sp.pdf>
- Navarro Frómeta, A. E., & Delgado Macuil, R. J. (2023). Tecnologías para la gestión sostenible del agua. AM Editores. [https://www.researchgate.net/publication/369142781\\_Tecnologias\\_para\\_la\\_gestion\\_sostenible\\_del\\_agua](https://www.researchgate.net/publication/369142781_Tecnologias_para_la_gestion_sostenible_del_agua)
- Perales Momparler, S., & Calcerrada Romero, E. (2021). Guía básica de diseño de sistemas de gestión sostenible de aguas pluviales en zonas verdes y otros espacios libres. Blog del Agua. <https://blogdelagua.com/documentacion/guia-basica-de-diseno-de-sistemas-de-gestion-sostenible-de-aguas-pluviales-en-zonas-verdes-y-otros-espacios-libres/>
-

- Polo del Conocimiento. (2023). Casos de turismo sostenible en Ecuador: Un análisis de las experiencias. *Revista Polo del Conocimiento*, 8(10), 345–362.  
<https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/download/8595/22387>
- Reciclaje Contemar. (2023). Sistema de reciclado de agua de lluvia: filtrado y almacenamiento.  
<https://www.reciclajecontemar.es/sistema-para-reciclar-agua-de-lluvia/>
- Rueda Ordóñez, D. A. (2022). Implementación de un sistema de recolección de agua de lluvia. Congreso Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.  
<https://www.car.gov.co/uploads/files/62a3cb2e8b336.pdf>
- Soluciones Hidropluviales. (2020). Reutilización del agua de lluvia.  
<https://hidropluviales.com/2020/06/16/reutilizacion-del-agua-de-lluvia/>
- Universidad Católica de Colombia. (2018). Propuesta para la captación y uso de agua lluvia en las instalaciones de la Universidad Católica de Colombia [Trabajo de grado]. Repositorio Institucional.  
[https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/15502/1/5\\_TRABAJO%20DE%20GRADO..pdf](https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/15502/1/5_TRABAJO%20DE%20GRADO..pdf)
- Universidad de Córdoba. (2021). Sistema de tratamiento de agua para consumo humano en comunidades rurales [Monografía de grado]. Repositorio Institucional.  
<https://repositorio.unicordoba.edu.co/bitstreams/5d261b06-aba7-40a2-bc86-a408028083e2/download>
- Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). (2019). Sistemas de captación de agua de lluvia: *Revista Impluvium*, número 1. Instituto de Ingeniería, Red del Agua UNAM.  
<https://www.agua.unam.mx/assets/pdfs/impluvium/numero01.pdf>
- Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua. (2021). Buenas prácticas de turismo sostenible [Monografía de licenciatura]. Repositorio Institucional UNAN.  
<https://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/9449/1/18922.pdf>
- UNESCO. (2022). Sistemas de captación de agua de lluvia para consumo humano.  
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373146>
- Wikipedia. (2023). Jardín infiltrante. [https://es.wikipedia.org/wiki/Jard%C3%ADn\\_infiltrante](https://es.wikipedia.org/wiki/Jard%C3%ADn_infiltrante)
- Zamora-Muñoz, M. F., & Rodríguez-Córdoba, M. (2020). Gestión de aguas pluviales y sustentabilidad urbana: Una revisión. *Tecnología y Ciencias del Agua*, 11(6), 143–159.  
<https://revistatyca.org.mx/index.php/tyca/article/view/3157>
-