Revista Agrosilvicultura y Medioambiente
Volumen 4, Número 2, 2026
Universidad Estatal del Sur de Manabí
ISSN-e: 2960-8139

ARTÍCULO ORIGINAL

Determinación de áreas de restauración ecológica en la parroquia Julcuy

Determination of ecological restoration areas in Julcuy parish

https://doi.org/10.47230/agrosilvicultura.medioambiente.v4.n2.2026.4-19

Recibido: 23-06-2026 **Aceptado:** 11-10-2026 **Publicado:** 01-11-2026

Jhon Michael Mendoza Tuarez[1*]
https://orcid.org/0009-0003-8779-9854

Juliana Estefania Laz Cabezas[2]
https://orcid.org/0009-0003-1457-6318

Genesis Anais Chávez Sancán[3]
https://orcid.org/0009-0007-8779-5035

Laura Cristina Merchán Nieto[4]
https://orcid.org/0009-0000-4091-3013

1. Docente en la Universidad Estatal del Sur de Manabí, Facultad de Ciencias Naturales y de la Agricultura; Jipijapa, Ecuador.
2. Docente en la Universidad Estatal del Sur de Manabí, Facultad de Ciencias Naturales y de la Agricultura; Jipijapa, Ecuador.
3. Docente en la Universidad Estatal del Sur de Manabí, Facultad de Ciencias Naturales y de la Agricultura; Jipijapa, Ecuador.
4. Docente de la Universidad Estatal del Sur de Manabí; Jipijapa, Ecuador.

Volumen: 4
Número: 2
Año: 2026
Paginación: 4-19
URL: https://revistas.unesum.edu.ec/agricultura/index.php/ojs/article/view/60
***Correspondencia autor:** mendoza-jhon1190@unesum.edu.ec

RESUMEN

El presente estudio analiza las características geomorfológicas e hidrológicas de la parroquia Julcuy, ubicada en el cantón Jipijapa, provincia de Manabí, con el fin de determinar áreas prioritarias de restauración ecológica en cuencas, subcuentas y microcuencas. Mediante el uso de herramientas Sistema de Información Geográfica, índices de vegetación y modelación hidrológica, se delimitaron unidades hidrográficas y se evaluaron variables biofísicas como pendiente, cobertura, uso del suelo y balance hídrico. Los resultados evidencian una pérdida del 10,4 % de bosque nativo en las últimas tres décadas, acompañado de un incremento del 66 % de áreas agropecuarias, lo que ha generado erosión, fragmentación del paisaje y disminución de la conectividad ecológica. Se identificaron como zonas críticas las cabeceras de microcuencas con pendientes superiores al 30 %, las fajas ribereñas del río Pilpinto y el estero Peña, y áreas de transición agrícola-bosque. El análisis integrado confirma la necesidad de estrategias de restauración focalizadas, combinando reforestación con especies nativas, recuperación de zonas ribereñas y manejo de suelos. Además, se plantea la gestión comunitaria y el monitoreo continuo como mecanismos clave para garantizar la sostenibilidad socio ambiental y la seguridad hídrica del territorio.

Palabras clave: Cuencas hidrográficas, Gestión hídrica, Julcuy, Restauración ecológica, Uso del suelo.

ABSTRACT

This study analyzes the geomorphological and hydrological characteristics of Julcuy parish, located in Jipijapa canton, Manabí province, with the aim of identifying priority areas for ecological restoration in watersheds, sub-watersheds, and micro-watersheds. Using Geographic Information System tools, vegetation indices, and hydrological modeling, hydrographic units were delineated and biophysical variables such as slope, land cover, land use, and water balance were assessed. The results show a 10.4% loss of native forest over the last three decades, accompanied by a 66% increase in agricultural areas, which has led to erosion, landscape fragmentation, and reduced ecological connectivity. Critical zones were identified as the headwaters of micro-watersheds with slopes greater than 30%, the riparian corridors of the Pilpinto River and Peña stream, and areas of agricultural-forest transition. The integrated analysis confirms the need for targeted restoration strategies, combining reforestation with native species, recovery of riparian zones, and soil management. In addition, community-based management and continuous monitoring are proposed as key mechanisms to ensure socio-environmental sustainability and territorial water security.

Keywords: Watersheds, Water management, Julcuy, Ecological restoration, Land use.

Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Introducción

La restauración ecológica en cuencas y microcuencas es una estrategia clave para garantizar la sostenibilidad hídrica, la conservación de la biodiversidad y la resiliencia socio ambiental de los territorios rurales (Clewell & Aronson, 2013; Chazdon, 2017). La parroquia Julcuy, situada en el cantón Jipijapa, provincia de Manabí, presenta características geográficas y climáticas que la convierten en un área prioritaria para la implementación de procesos de restauración (GAD Parroquial de Julcuy, 2022). Su topografía ondulada, marcada por la presencia de microcuencas que alimentan afluentes de importancia local, junto con un régimen climático bimodal con una estación lluviosa concentrada entre enero y abril y una estación seca de mayo a diciembre, genera un patrón de disponibilidad hídrica que influye directamente en la dinámica de los ecosistemas y en la producción agropecuaria (Villacís y Cedeño, 2020).

El uso inadecuado del suelo, la sobreexplotación de recursos forestales y las prácticas agrícolas no sostenibles han incrementado la erosión, disminuido la cobertura vegetal y degradado áreas ribereñas, comprometiendo la función ecológica de las microcuencas (MAATE, 2021).

En este contexto, la determinación técnica de áreas de restauración ecológica requiere la integración de metodologías basadas en Sistemas de Información Geográfica (SIG), análisis de variables biofísicas (pendiente, tipo de suelo, cobertura vegetal, grado de degradación) y estudios hidrológicos que permitan priorizar intervenciones según su potencial de recuperación y aporte a la conectividad ecológica (Rodríguez & Silva, 2019).

Julcuy cuenta con antecedentes técnicos generados por el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) parroquial y estudios académicos, en los que se han identificado sectores con potencial de restauración, especialmente en zonas ribereñas de cuencas y microcuencas de importancia estratégica (GAD Parroquial de Julcuy, 2022). Estos diagnósticos han demostrado que una proporción significativa de las áreas priorizadas presenta excedente hídrico estacional, lo que favorece la regeneración natural y reduce costos de establecimiento. La identificación de dichas áreas no solo responde a un interés ambiental, sino también a la necesidad de garantizar la seguridad hídrica, estabilizar taludes, mejorar la infiltración y reducir la sedimentación en los cuerpos de agua (MAATE, 2021).

En este informe se presenta un abordaje metodológico para la determinación de áreas de restauración en la parroquia Julcuy, combinando análisis cartográfico, modelación hidrológica y criterios técnicos de priorización, orientados a la conservación de cuencas y microcuencas como unidades básicas de planificación territorial (Rodríguez & Silva, 2019).

El objetivo de la presente investigación es: Determinar áreas para restauración ecológica y su gestión territorial en Julcuy, mediante Sistemas de Información Geográfica (SIG) y análisis multicriterio, para priorizar áreas de restauración en cuencas y microcuencas, fortaleciendo la funcionalidad hidrológica, la salud ecosistémica y los servicios ambientales con participación local.

Materiales y métodos

La determinación de áreas para la restauración ecológica en Julcuy se fundamenta en la concepción de las cuencas y microcuencas como unidades de planificación territorial, dado que integran procesos físicos, biológicos y socioeconómicos. Para su delimitación, se utilizaron modelos digitales de elevación (MDE) a partir de datos topográficos y satelitales, procesados en plataformas SIG, lo que permitió trazar con precisión los límites de cada microcuenca, así como identificar zonas de cabecera, cauces principales y áreas de recarga hídrica.

Una vez delimitadas, se procedió a la caracterización biofísica, integrando capas de

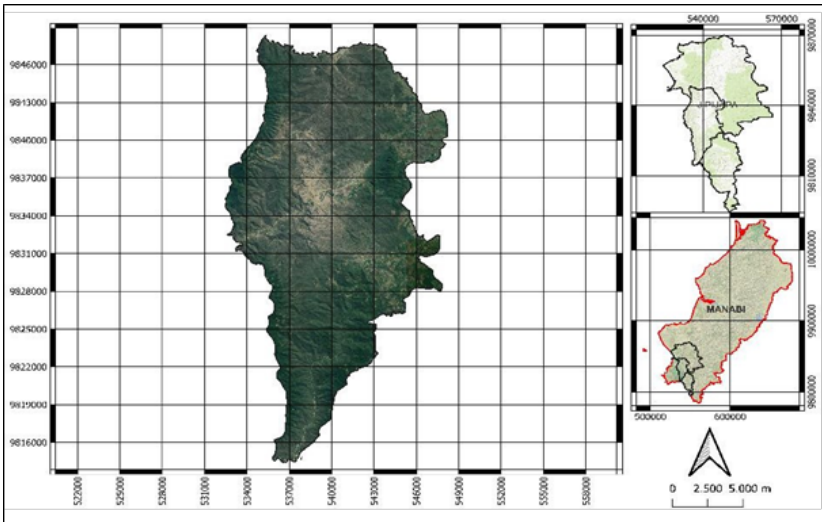
información sobre cobertura y uso del suelo, pendiente, textura y capacidad de uso de los suelos, así como indicadores de degradación derivados de índices de vegetación (NDVI) obtenidos de imágenes satelitales multitemporales. Este análisis permitió evidenciar que gran parte de las áreas críticas se concentran en zonas ribereñas y laderas con pendientes superiores al 30 %, donde la pérdida de cobertura vegetal incrementa la erosión y reduce la infiltración.

El componente hidrológico se evaluó mediante el cálculo del balance hídrico climático (BHC), considerando datos de precipitación y evapotranspiración potencial. Este análisis reveló que aproximadamente el 65 % de las áreas con potencial de restauración se encuentran en condiciones de excedente hídrico estacional, lo que favorece el establecimiento de especies nativas sin requerir riego suplementario. Sin embargo, también se identificaron zonas con déficit hídrico prolongado, donde la restauración deberá considerar técnicas de conservación de humedad, uso de especies xerofíticas o sistemas agroforestales adaptados a la sequía.

Para priorizar las áreas de intervención, se analizó el cambio de cobertura e imágenes satelitales. El resultado fue un mapa de prioridad que identifica tres categorías: alta, media y baja, recomendando iniciar la intervención en las zonas de prioridad alta, que representan alrededor del 35 % del total evaluado, concentradas en corredores ribereños y cabeceras de microcuencas. Finalmente, la propuesta técnica integra un enfoque de gestión adaptativa, en el que las acciones de restauración se implementen por fases, con monitoreo continuo de indicadores de éxito (cobertura vegetal, infiltración, reducción de erosión) y participación activa de las comunidades locales, quienes aportan conocimiento sobre especies nativas y manejo tradicional del territorio. Esta estrategia no solo busca la recuperación ecológica, sino también la sostenibilidad social y económica del proceso. En la figura 1 se muestra el área de estudio.

Figura 1.

Ubicación del área de estudio, Mapa micro y macro de la región



Resultado

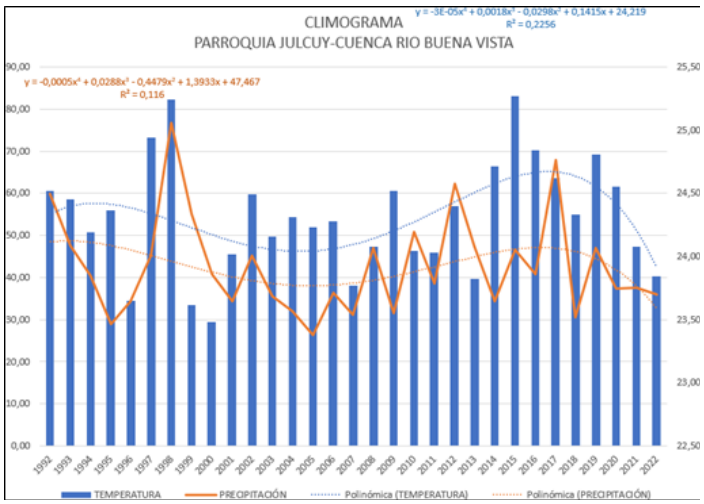
Análisis climático

En la figura 2 se presenta el climograma que recoge datos desde el año 1992 hasta el 2022. Con picos notables en los años 1997-1998 y 2008, los cuales coinciden con

la ocurrencia de eventos El Niño, caracterizados por un aumento significativo de las lluvias en la región costera ecuatoriana. No obstante, al analizar la tendencia polinómica, se observa una ligera disminución en los promedios de precipitación, lo que sugiere un proceso paulatino de reducción de la disponibilidad hídrica.

Figura 2.

Climograma 1992 - 2022



Este comportamiento resulta preocupante, ya que puede intensificar los periodos de sequía y comprometer la seguridad hídrica de la parroquia. En contraste, la temperatura ha mostrado oscilaciones más estables, fluctuando entre 23,3 °C y 24,8 °C, con una tendencia creciente en los últimos años. Este incremento responde a las dinámicas del cambio climático global, donde el aumento de la temperatura media es un fenómeno recurrente en regiones tropicales (IPCC, 2021). La relación entre ambas variables permite identificar que en años de mayor precipitación suele registrarse un ligero descenso térmico, producto de la nubosidad y la reducción de la radiación solar directa, lo que confirma la interacción estrecha entre factores climáticos locales y regionales.

De cara al futuro, la proyección hasta 2030 sugiere un escenario marcado por la intensificación de la variabilidad climática. Se prevé que la precipitación mantenga su carácter irregular, situándose en un rango promedio de 35 a 45 mm, con alta probabilidad de eventos extremos vinculados al fenómeno ENSO. Paralelamente, la temperatura continuará incrementándose entre 0,1 y 0,2 °C por década, alcanzando valores cercanos a los 25 °C hacia finales de la proyección. Este panorama representa un reto significativo para la parroquia Julcuy, donde la disminución paulatina de las lluvias, sumada al aumento de la temperatura, puede generar estrés hídrico estacional y mayor vulnerabilidad en los sistemas agrícolas y forestales. Además, la presencia de lluvias torrenciales en determinados años aumenta el riesgo de erosión, pérdida de suelo y deslizamientos, lo cual compromete la sostenibilidad de los recursos naturales locales. En este contexto, resulta indispensable implementar estrategias de adaptación y gestión del agua, como sistemas de cosecha pluvial, reforestación y planes de ordenamiento territorial, que permitan enfrentar los impactos del cambio climático de manera sostenible y resiliente.

Análisis del cambio multitemporal de cobertura

El análisis multitemporal de la cobertura entre 1990 y 2022 evidencia una dinámica significativa en el uso y ocupación del suelo, mostrando un proceso de transformación progresiva de los ecosistemas naturales hacia actividades antrópicas. En 1990 predominaban las coberturas naturales, con extensas áreas de bosques y vegetación secundaria que cumplían funciones clave en la regulación hídrica, conservación de suelos y mantenimiento de la biodiversidad. Sin embargo, hacia el año 2000 ya se observa un avance notorio de la frontera agrícola y ganadera, acompañado de procesos de deforestación que fragmentaron los parches boscosos y redujeron la conectividad ecológica.

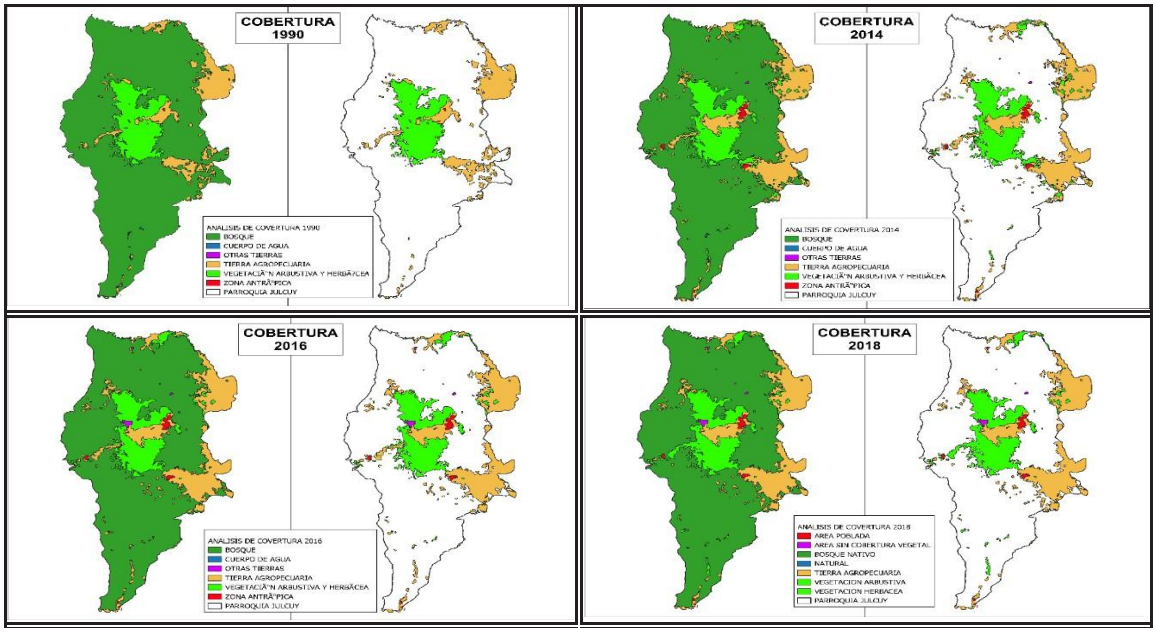
Durante la década 2000–2010, la expansión urbana y la intensificación de la agricultura aceleraron los cambios, consolidando una pérdida constante de cobertura boscosa y el incremento de áreas destinadas a cultivos permanentes y transitorios. A partir de 2010 hasta 2022, la tendencia se mantuvo con un aumento de la urbanización y la infraestructura, reflejando una mayor presión sobre los ecosistemas remanentes. Paralelamente, se identifican intentos de regeneración en zonas abandonadas por la agricultura, aunque de menor escala frente al impacto de las actividades extractivas y productivas.

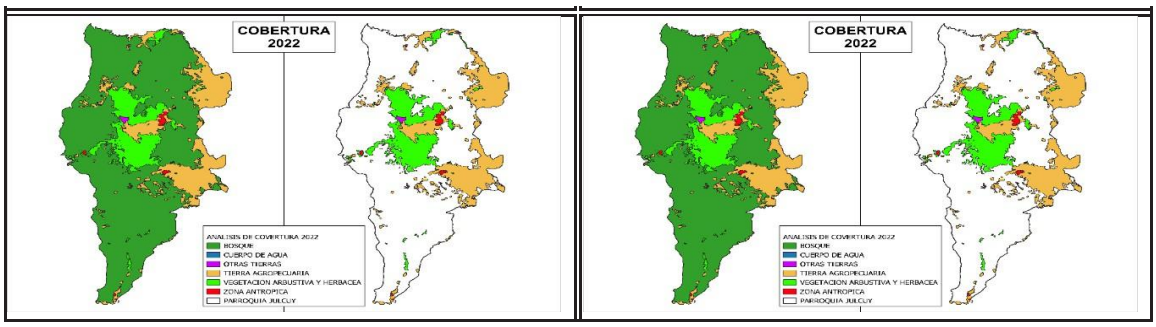
En términos generales, entre 1990 y 2022 se observa una disminución sustancial de las coberturas naturales y un crecimiento sostenido de las coberturas antrópicas, lo cual representa un reto para la planificación territorial y la conservación. Este escenario resalta la necesidad de implementar programas de restauración ecológica y manejo sostenible que contrarresten la degradación ambiental y aseguren la resiliencia de los ecosistemas a futuro.

En las siguientes figuras 3 se presentan las coberturas entre los años 1990-2022 con respectivas áreas a considerar para una posible reforestación.

Figura 3.

Coberturas 1990 - 2022





El cambio de uso y cobertura del suelo en Julcuy evidencia la sustitución continua de bosque nativo por áreas agropecuarias, las cuales han aumentado un 66 % desde 1990. Este proceso ha provocado la aparición de zonas degradadas y una fragmentación más intensa del bosque. Las proyecciones indican que, de mantenerse la tendencia, para el año 2035 el bosque nativo podría reducirse a 208 hectáreas, mientras que las áreas agropecuarias superarían las 55 hectáreas, consolidando un modelo territorial dominado por actividades productivas en detrimento de la cobertura natural.

Tabla 1.

Cambio de uso de suelo

Cobertura	1990 (ha)	2014 (ha)	2018 (ha)	2022 (ha)	Variación
Bosque Nativo	240	225	220	205	-35
Agropecuaria	30	40	44	50	20
Sin Cobertura	10	15	18	25	15
	280	280	282	280	0

Figura 4.

Coberturas de la parroquia Julcuy

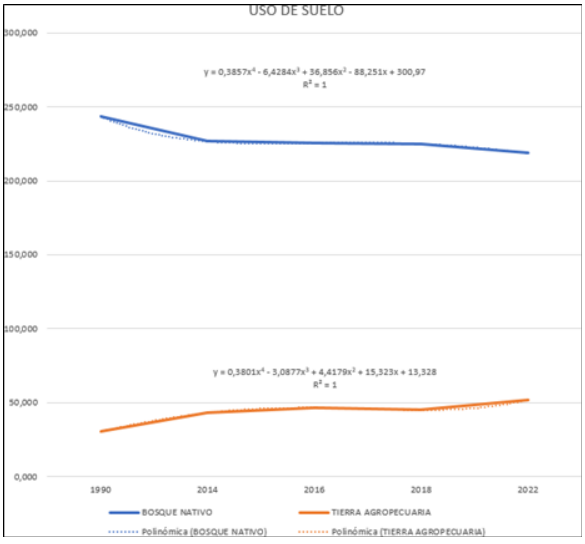


Figura 5.

Teledetección BS1

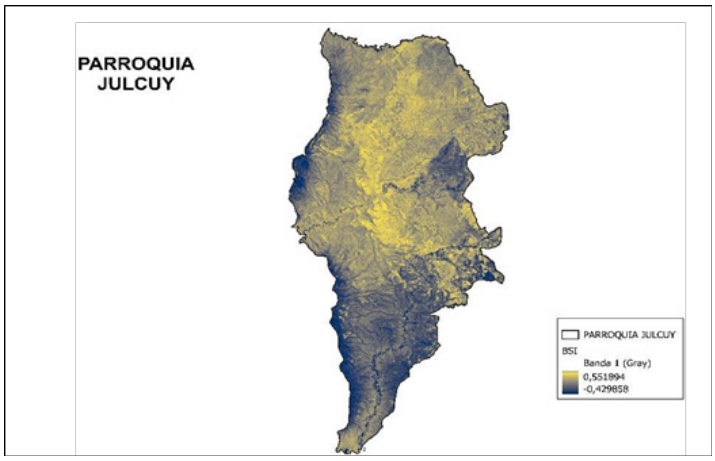
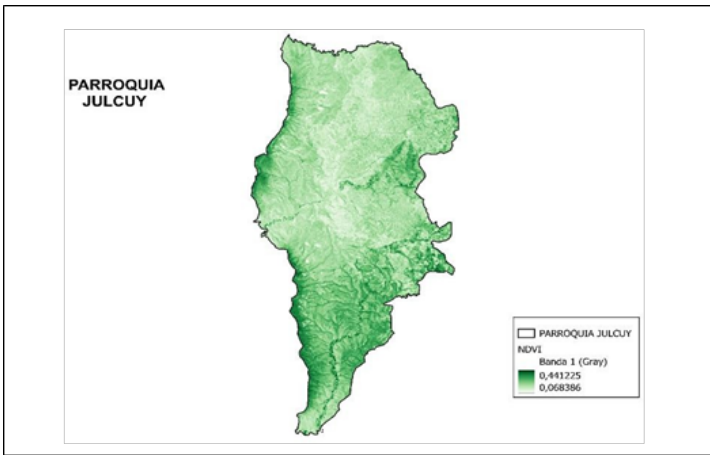


Figura 6.

Teledetección NDVI



Vegetación

La vegetación nativa ha sufrido un retroceso progresivo. En 1990 existían aproximadamente 240 hectáreas de bosque nativo, que para el año 2022 se redujeron a unas 215 hectáreas, lo que representa una pérdida del 10,4 %. Esta disminución responde principalmente a la expansión agropecuaria y la fragmentación del paisaje, afectando la conectividad ecológica y la capacidad del ecosistema para regular el ciclo hidrológico. El avance de áreas sin cobertura vegetal y la sustitución por cultivos y pastizales son factores que demandan acciones urgentes de reforestación y manejo sostenible.

Figura 7.

Uso de suelo

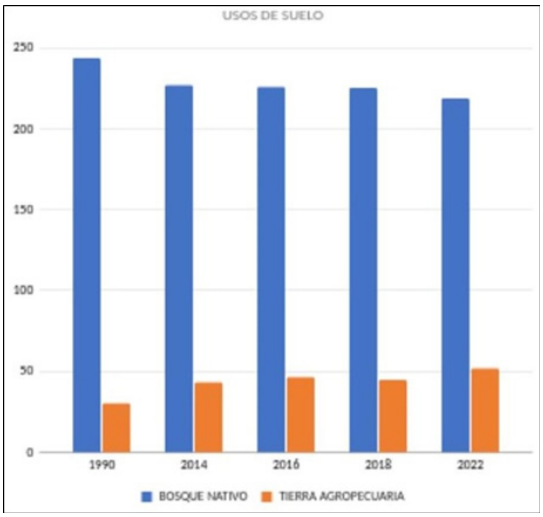


Tabla 2.

Perdida de cobertura vegetal desde el año 1990-2022

Año	Bosque Nativo (ha)	Tierra Agropecuaria (ha)
1990	240	30
2014	225	40
2018	220	44
2022	205	50

Pendientes

En cuanto a pendientes, el territorio presenta mayoritariamente inclinaciones suaves a moderadas, lo que facilita la mecanización agrícola y el acceso a nuevas áreas productivas, pero incrementa la presión sobre los bosques remanentes. Las zonas con pendientes superiores al 30 % requieren especial atención en proyectos de restauración, pues la pérdida de vegetación podría generar procesos erosivos acelerados y pérdida de suelo fértil.

Tabla 3.

Tipos de pendientes

Clase de Pendiente	Rango (%)	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Suave	0–7	3215	42.0
Moderada	7–15	2450	32.0
Fuerte	15–30	1280	16.7
Muy Fuerte	>30	680	9.3

Características geomorfológicas

Las características geomorfológicas de la cuenca revelan un índice hipsométrico de 0,246, que corresponde a un relieve maduro y suavizado por la erosión a lo largo del tiempo, con predominio altitudinal entre 300 y 500 metros sobre el nivel del mar. Este patrón, aunque reduce el riesgo de deslizamientos masivos, no actúa como barrera natural contra la expansión agrícola, lo que hace que la conservación de la cobertura vegetal sea clave para mantener la estabilidad hídrica y edáfica.

Tabla 4.

Características geomorfológicas del sitio

Altitud (msnm)	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
0–200	520	6.8
200–300	1480	19.4
300–500	4260	55.8
>500	1360	17.8

Análisis y comparación entre mapa de cobertura y el PDOT de la Parroquia Julcuy

El análisis de coberturas de la parroquia Julcuy (2022) evidencia una distribución territorial en la que predominan las áreas agropecuarias y los bosques, seguidos por zonas de vegetación arbustiva y herbácea, cuerpos de agua y asentamientos antrópicos localizados en torno a los principales recintos como La Palanca, Las Piñas de Julcuy y La Camisa. Esta representación espacial coincide en gran medida con los lineamientos estratégicos del PDOT Julcuy 2020–2023, donde se reconoce a la actividad agrícola como motor del desarrollo económico y se enfatiza la necesidad de conservar los bosques como fuentes de servicios ecosistémicos (PDOT Julcuy, 2020). Asimismo, ambos insumos coinciden en que la zona antrópica concentra la mayor demanda de infraestructura, vialidad y servicios básicos, lo que justifica la priorización de proyectos en cabeceras parroquiales y recintos estratégicos (PDOT Julcuy, 2020). Sin embargo, existen diferencias relevantes: mientras el PDOT plantea acciones generales de reforestación, manejo de cuencas y gestión de riesgos, el mapa de coberturas identifica con mayor precisión espacial las áreas degradadas o de transición que son idóneas para programas de restauración ecológica, particularmente en sectores donde la frontera agrícola presiona los remanentes de bosque. Así, la cartografía complementa al PDOT al territorializar sus propuestas, permitiendo ubicar geográficamente sitios de intervención prioritaria. En síntesis, el contraste entre ambos insumos revela una complementariedad: el PDOT ofrece el marco estratégico y programático, mientras el análisis de coberturas brinda el detalle territorial necesario para focalizar planes de restauración en recintos específicos, fortaleciendo la gestión ambiental y la planificación local (PDOT Julcuy, 2020).

Figura 8.

Cobertura junto con sus poblados

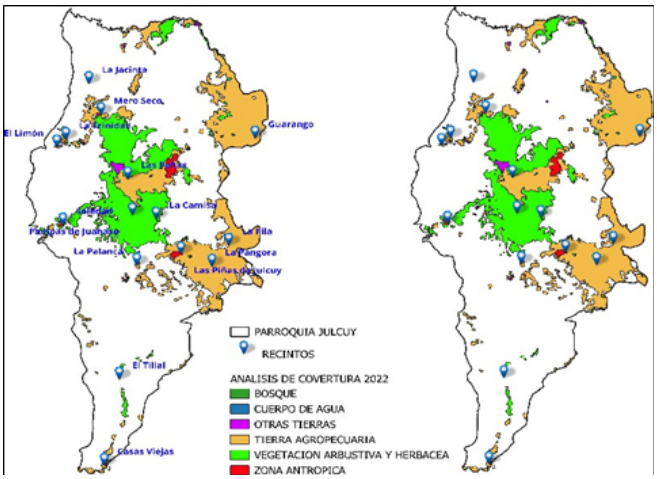
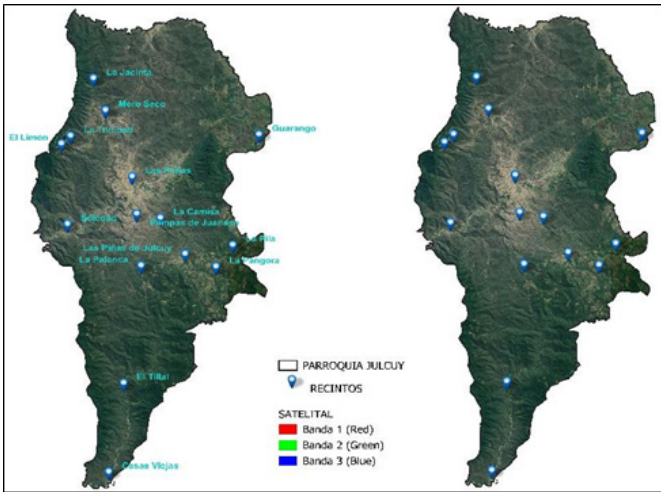


Figura 9.

Imagen satelital junto con sus poblados



Gestión integrada de recursos hídricos

La gestión integrada de los recursos hídricos debe priorizar las cuencas y microcuencas dominantes, como el río Buenavista y la microcuenca del río Pilpinto, que concentran la mayor parte del aporte hidrológico. Es fundamental conservar nacientes y quebradas menores, monitorear caudales y calidad de agua, así como regular la extracción en periodos de sequía para evitar la sobreexplotación del recurso.

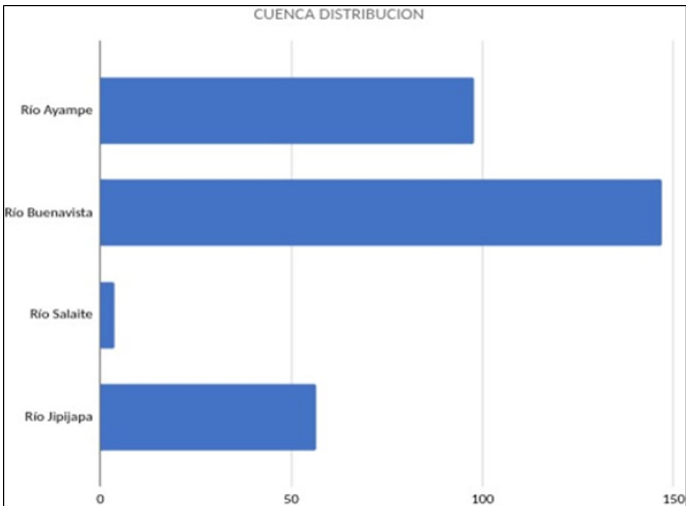
Tabla 5.

Gestión integrada de recursos hídricos

Sistema Hidrográfico	Área (km²)
Río Buenavista	145
Río Ayampe	95
Río Jipijapa	55
Río Salaite	3

Figura 10.

Cuenca de distribución



Restauración ecológica

Las acciones de restauración ecológica deben centrarse en la reforestación con especies nativas en áreas degradadas y en pendientes pronunciadas, la recuperación de humedales y zonas ribereñas para mejorar la infiltración y controlar la sedimentación, y el manejo de especies invasoras que comprometan la regeneración natural.

Tabla 6.

Restauración ecológica

Acción Propuesta	Meta 2027	Área Prioritaria (ha)
Reforestación nativa	25	80
Recuperación ribereña	15	40
Control de invasoras	10	35

Elementos hidrológicos

El estudio hidrológico establece que la cuenca principal que abarca la parroquia Julcuy es la del Río Buenavista, con una red de drenaje de tipo jerárquico asimétrico que incluye cursos de orden 1 a 4. Se identifican subcuentas relevantes como la del río Pilpinto, con un aporte hídrico constante y vital para el riego, y la del estero Peña, que presenta mayor vulnerabilidad durante periodos de estiaje. Asimismo, se delimitan microcuencas en las zonas de cabecera con pendientes superiores al 30 %, lo que incrementa el riesgo de erosión y pérdida de suelo.

Tabla 7.

Resultados de los elementos hidrológicos del sitio

Elementos Hidrológicos	Características principales
Cuenca principal	Río Buenavista – jerárquica asimétrica
Subcuencas relevantes	Río Pilpinto (riego) y Estero Peña (vulnerable en estiaje)
Microcuencas	Pendientes >30 %, nacientes críticas
Índice de bifurcación alto	Alta susceptibilidad a escorrentía rápida
Áreas de recarga hídrica	Bosque nativo y cobertura herbácea densa

Las áreas prioritarias de restauración identificadas por este análisis son: nacientes de microcuencas con alta pendiente, fajas ribereñas del río Pilpinto y estero Peña, y zonas de transición agrícola-bosque con cobertura fragmentada.

Comparación con el PDOT de Julcuy

La información del PDOT refuerza los hallazgos del análisis hidrológico. Ambos coinciden en que la cuenca del Río Buenavista es el eje hídrico principal y que la microcuenca del río Pilpinto es prioritaria para la gestión del agua. También señalan que las pendientes mayores al 30 % y las zonas ribereñas deben ser prioritarias para reforestación. Sin embargo, difieren en el enfoque: el PDOT ofrece cifras de pérdida de cobertura vegetal y proyecciones de uso de suelo, mientras que el análisis hidrológico clasifica la red de drenaje y evalúa su vulnerabilidad.

Tabla 8.

Comparación con el PDOTE

Aspecto comparado	Análisis hidrológico	PDOT Julcuy
Cobertura vegetal	No cuantifica, pero identifica zonas críticas	Pérdida del 10,4 % de bosque desde 1990
Detalle de red hídrica	Sí (orden de cauces, índice de bifurcación)	No detallado
Proyección de uso de suelo	No incluye	Sí, con hectáreas y porcentajes

Priorización de restauración	Nacientes y microcuencas de alta pendiente	Áreas degradadas y zonas agropecuarias
Enfoque	Hidrológico y morfométrico	Territorial y de cobertura del suelo

Interpretación técnica combinada

La integración de ambos estudios permite identificar áreas de restauración con criterios tanto hidrológicos como de uso del suelo. Las microcuencas con nacientes en pendiente fuerte, señaladas en el análisis hidrológico, coinciden con zonas de bosque fragmentado detectadas en el PDOT. Las áreas agropecuarias cercanas a cauces requieren franjas de protección ribereña para reducir la sedimentación y mejorar la calidad del agua. Además, las subcuencas con alta conectividad de drenaje necesitan medidas para controlar la escorrentía, como terrazas, barreras vivas y cobertura vegetal permanente.

Tabla 9.

Interpretación técnica combinada

Área Prioritaria	Criterio hidrológico	Criterio PDOT
Nacientes en microcuencas	Alta pendiente, riesgo de erosión	Cobertura forestal fragmentada
Zonas ribereñas del Pilpinto	Fajas protectoras necesarias	Presión por uso agrícola
Estero Peña	Vulnerable en estiaje	Requiere protección para regulación hídrica
Laderas agrícolas	Pendiente >30 %, escorrentía alta	Áreas de uso agropecuario en expansión

Restauración ecológica focalizada

- Reforestar con especies nativas las nacientes y cabeceras de microcuencas con pendiente fuerte (>30 %).
- Recuperar franjas ribereñas de al menos 10 metros de ancho en el río Pilpinto y estero Peña, priorizando sectores agrícolas sin protección vegetal.

Manejo de cuencas y control de erosión

- Implementar terrazas, barreras vivas y coberturas permanentes en laderas agrícolas con pendiente moderada y fuerte.
- Establecer un programa de mantenimiento de obras de control de escorrentía y estabilización de taludes.

Gestión integrada del recurso hídrico

- Monitorear caudales y calidad de agua en las subcuencas del Pilpinto y Peña, con énfasis en épocas de estiaje.
- Regular la captación de agua en periodos secos y fomentar el uso eficiente en riego agrícola.

Gobernanza y participación comunitaria

- Formar comités comunitarios de manejo de microcuencas para coordinar accio-

nes de reforestación, control de erosión y monitoreo ambiental.

– Capacitar a productores en prácticas agroecológicas y manejo sostenible del suelo y agua.

Monitoreo y evaluación continua

– Implementar un sistema georreferenciado para dar seguimiento anual a la cobertura vegetal, uso del suelo y estado de nacientes.

– Evaluar los avances de restauración con indicadores claros (ha reforestadas, calidad de agua, caudal base).

Conclusión

El análisis integrado de la distribución hidrológica y la información territorial del PDOT confirma que la cuenca del Río Buenavista, junto con las subcuencas del río Pilpinto y el estero Peña, constituyen las zonas hídricas más relevantes y a la vez más vulnerables de la parroquia Julcuy. Las microcuencas ubicadas en zonas de pendiente superior al 30 %, con cobertura forestal fragmentada, concentran los mayores riesgos de erosión y pérdida de regulación hídrica.

El cruce de información evidencia que la pérdida progresiva de bosque nativo (10,4 % en las últimas tres décadas) y la expansión de áreas agropecuarias en proximidad a cauces están afectando la infiltración, aumentando la escorrentía superficial y disminuyendo la capacidad de regulación de caudales.

El estudio hidrológico aporta una visión jerárquica y morfométrica que permite priorizar microcuencas y nacientes críticas, mientras que el PDOT complementa con datos de uso del suelo y cobertura vegetal. La combinación de ambas fuentes genera una base técnica sólida para definir zonas prioritarias de restauración ecológica con criterios tanto hidrológicos como de planificación territorial.

Bibliografía

Eguiguren Velepucha, P. A., Ojeda Luna, T., Maita, J., Samaniego, N., & Aguirre, N. (2022). Vulnerabilidad al cambio climático en microcuencas de alta montaña abastecedoras de agua en la Región Sur del Ecuador. Bosques Latitud Cero, 12(1), 43–53.

Dourojeanni, A. C. (2022). Los desafíos de la gestión integrada de cuencas y recursos hídricos en América Latina y el Caribe. REVISTA DELOS, 3(8).

Mera-Parra, C., Massa-Sánchez, P., Oñate-Valdivieso, F., & Ochoa-Cueva, P. (2022). Territorial Prospective to Sustainability: Strategies for Future Successful of Water Resource Management on Andean Basins. Land, 11, 1100.

Mera, C., Oñate, F., Massa, P., & Ochoa, P. (2021). Establishment of the Baseline for the IWRM in the Ecuadorian Andean Basins: Land-Use Change, Water Recharge, Meteorological Forecast and Hydrological Modeling. Land, 10, 513.

Moran-González, M. R., Guerrero Calero, J. M., Mieles-Giler, J. W., & Cabrera-Verdesoto, C. (2024). Evaluación de indicadores para la gestión integrada de recursos hídricos en cuencas hidrográficas. Journal of Economic and Social Science Research, 4(4), 25–38.

Gaibor-Ontaneda, B. J., & Molina-Torres, M. V. (2025). Gestión de cuencas hídricas urbanas y su impacto en derechos ambientales y culturales en Ecuador. MQRInvestigar.

Arteaga-Marín, J., Mejía-Veintimilla, D., & Ochoa-Cueva, P. (2022). Estimación de la producción de sedimentos por prácticas de manejo de suelos en una cuenca transfronteriza. Revista Internacional de Contaminación Ambiental, 38, 1–12.

IUCN & PNUD (Ecuador). (2025, enero 28). Ecuador lidera el diálogo regional sobre la gestión de las aguas transfronterizas. IUCN Noticias.

Naciones Unidas (2021). Decenio de las Naciones Unidas para la Restauración de los Ecosistemas (2021–2030). ONU.

Chazdon, R. L. (2017). Restauración de bosques tropicales: perspectivas y experiencias. Fondo de Cultura Económica.

Clewell, A., & Aronson, J. (2013). Ecological Restoration: Principles, Values, and Structure of an Emerging Profession. Island Press.

Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de Julcuy. (2022). Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia Julcuy 2022-2026. Manabí, Ecuador.

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica del Ecuador (MAATE). (2021). Lineamientos para la restauración de ecosistemas en cuencas hidrográficas. Quito, Ecuador.

Rodríguez, J., y Silva, E. (2019). Metodologías basadas en SIG para priorización de áreas de restauración ecológica en microcuencas. Revista Geoespacial Latinoamericana, 15(2), 45-62.

Villacís, C., y Cedeño, M. (2020). Gestión del recurso hídrico en cuencas de Manabí: Retos y oportunidades para la resiliencia climática. Universidad Técnica de Manabí.

Cómo citar: Mendoza Tuarez, J. M., Laz Cabezas, J. E., Chavez Sancán, G. A., & Merchán Nieto, L. C. (2026). Determinación de áreas de restauración ecológica en la parroquia Julcuy. Agrosilvicultura Y Medioambiente, 4(2), 4–19. https://doi.org/10.47230/agrosilvicultura.medioambiente.v4.n2.2026.4-19