

<https://doi.org/10.69639/arandu.v12i4.1834>

Caracterización superficial de los márgenes del río Quinhuaragra, centro poblado Quinhuaragra, distrito Mirgas, provincia Antonio Raimondi, región Áncash, Perú, 2023

Surface characterization of the Quinhuaragra river banks, Quinhuaragra populated center, Mirgas district, Antonio Raimondi province, Ancash region, Peru, 2023

Guiliana Claudia López Bello

guiliana.lopez@unmsm.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-6699-5210>

Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Lima – Perú

*Artículo recibido: 18 noviembre 2025 -Aceptado para publicación: 28 diciembre 2025
Conflictos de intereses: Ninguno que declarar.*

RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo caracterizar superficialmente los márgenes del río Quinhuaragra, en el centro poblado Quinhuaragra, distrito de Mirgas, provincia de Antonio Raimondi, región Áncash, Perú, durante el año 2023. El estudio es de tipo aplicado, nivel descriptivo y diseño no experimental de corte transversal. Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, seleccionándose tres puntos de observación representativos: aguas arriba, centro poblado y aguas abajo del río. La recolección de información se efectuó mediante Fichas de reconocimiento del entorno, aplicadas durante tres campañas de observación realizadas en los meses de febrero, mayo y noviembre 2023. Los puntos de observación fueron georreferenciados utilizando un GPS Garmin eTrex 32x. Se evaluaron los componentes ambientales aire, agua, suelo, flora y fauna, así como los aspectos derivados de las actividades humanas presentes en el área de estudio. Los resultados evidencian que el entorno mantiene características propias de un ecosistema fluvial altoandino con baja a moderada presión antrópica, dominada por actividades tradicionales como el pastoreo y el tránsito local. El componente aire presentó impactos puntuales y de baja intensidad; el componente suelo mostró una afectación progresiva asociada a la acumulación de residuos sólidos; y la flora estuvo dominada por pastizales naturales de ichu (*Festuca orthophylla*). El hallazgo ambiental más relevante corresponde al componente hídrico, donde se registró una reducción extrema y poco usual del caudal en noviembre. Se concluye que la información generada constituye una línea base ambiental inicial para la gestión y el seguimiento del río Quinhuaragra a nivel local.

Palabras clave: ecosistema altoandino, márgenes fluviales, caracterización ambiental, río Quinhuaragra, Áncash

ABSTRACT

The objective of this study was to superficially characterize the riverbanks of the Quinhuaragra River, located in the Quinhuaragra rural settlement, Mirgas district, Antonio Raimondi province, Áncash region, Peru, during 2023. The research followed an applied approach, with a descriptive level and a non-experimental, cross-sectional design. A non-probabilistic convenience sampling was used, selecting three representative observation points: upstream, within the settlement, and downstream of the river. Data were collected using environmental reconnaissance sheets during three field observation campaigns conducted in February, May, and November 2023. The observation points were georeferenced using a Garmin eTrex 32x GPS device. The environmental components evaluated included air, water, soil, flora, and fauna, as well as environmental aspects derived from local human activities. The results indicate that the study area preserves characteristics typical of a high Andean fluvial ecosystem with low to moderate anthropogenic pressure, mainly associated with traditional activities such as livestock grazing and local transit. The air component showed occasional and low-intensity impacts; the soil component presented a progressive impact related to the accumulation of solid waste; and vegetation was dominated by native grasslands, particularly ichu (*Festuca orthophylla*). The most relevant environmental finding was observed in the water component, where an extreme and unusual reduction in river flow was recorded in November. The information generated provides an initial environmental baseline to support local river management and future monitoring efforts.

Keywords: high Andean ecosystem, riverbanks, environmental characterization, Quinhuaragra River, Peru

Todo el contenido de la Revista Científica Internacional Arandu UTIC publicado en este sitio está disponible bajo licencia Creative Commons Atribution 4.0 International. 

INTRODUCCIÓN

Diversos estudios realizados en el Perú han evidenciado que los cuerpos de agua altoandinos presentan alteraciones en su calidad y en las condiciones de su entorno inmediato, asociadas a actividades humanas desarrolladas en microcuencas y ríos de cabecera. Estos hallazgos resaltan la necesidad de realizar evaluaciones descriptivas que permitan generar información de línea base para la gestión ambiental a escala local (Cerna-Cueva et al., 2022).

Las cabeceras de cuenca constituyen espacios estratégicos para la provisión y regulación del recurso hídrico, el cual resulta vital para todos los seres vivos. En este sentido, conocer su estado y promover su conservación representa un interés común, especialmente en regiones altoandinas donde las poblaciones rurales dependen de los ríos para el desarrollo de actividades locales y el mantenimiento de los ecosistemas (Autoridad Nacional del Agua [ANA], 2009).

No obstante, estos sistemas naturales presentan una alta vulnerabilidad frente a presiones antrópicas, tales como el pastoreo intensivo, la ocupación de fajas marginales, la disposición inadecuada de residuos sólidos y la ausencia de servicios básicos. Estas situaciones resultan recurrentes en zonas rurales del Perú y generan impactos negativos sobre el entorno fluvial (Choque-Quispe, 2021).

En ese contexto, Leiva-Tafur et al. (2024) señalan que en microcuencas rurales con actividades agropecuarias se observan variaciones significativas en diversos parámetros ambientales, lo que pone en riesgo la sostenibilidad del recurso hídrico. Asimismo, estudios orientados a la gestión de cabeceras de cuenca destacan que la falta de información local específica constituye una de las principales brechas para la implementación de estrategias efectivas de protección y manejo integral del agua (Gutiérrez Huamán, 2013).

En la región Áncash, si bien existen diagnósticos generales de cuencas y documentos de planificación elaborados por entidades públicas, estos se enfocan principalmente en ríos principales o en unidades hidrográficas de mayor escala. En consecuencia, se observa una limitada producción académica que describa de manera específica el estado ambiental de los márgenes de ríos menores en centros poblados rurales altoandinos. Esta situación se evidencia en el caso del río Quinhuaragra, donde no se cuenta con estudios previos que caractericen de forma sistemática las condiciones ambientales de sus márgenes.

El área de estudio se localiza en el centro poblado Quinhuaragra, distrito de Mirgas, provincia de Antonio Raimondi, región Áncash, Perú. Se trata de una zona altoandina ubicada a una altitud promedio de 3950 m s. n. m., de carácter predominantemente rural, donde las principales actividades económicas corresponden al pastoreo y al cultivo para consumo local. El acceso al centro poblado se realiza exclusivamente a través de vías no asfaltadas (trochas carrozables) y, según información del equipo técnico de la Municipalidad Provincial de Antonio

Raimondi (2022), la localidad no cuenta con servicio de alcantarillado, sistema de recolección de aguas residuales ni suministro oficial de agua potable.

El centro poblado Quinhuaragra se encuentra atravesado longitudinalmente por el río del mismo nombre, el cual, de acuerdo con la Autoridad Nacional del Agua (ANA, 2009), pertenece a la intercuenca Alto Marañón V. Asimismo, el Plan de Contingencia frente a lluvias intensas, inundaciones y movimientos en masa de la UGEL Antonio Raimondi (s.f.) señala que el río Quinhuaragra constituye un aportante estacional del río Mirgas, considerado el curso hídrico más importante de la provincia de Antonio Raimondi, que finalmente desemboca en el río Marañón, lo que le otorga relevancia hidrológica a nivel local y regional.

En este contexto, se identifica como problema la falta de información ambiental descriptiva sobre el estado de los márgenes del río Quinhuaragra, lo cual limita la comprensión de las condiciones actuales del entorno y dificulta la formulación de acciones de gestión y conservación del recurso hídrico. Frente a esta problemática, el presente estudio tiene como objetivo describir el estado de los márgenes del río Quinhuaragra mediante un levantamiento inicial de información ambiental. Debido al carácter descriptivo de la investigación, no se formulan hipótesis, orientándose el estudio a la caracterización de los componentes ambientales y de los aspectos derivados de las actividades humanas presentes en la zona de estudio.

Cabe señalar que, a nivel local, no se identificó bibliografía previa que aborde específicamente el estado de los márgenes del río Quinhuaragra, lo que resalta la pertinencia del presente estudio como un aporte inicial al conocimiento ambiental de la zona.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación, titulada “Caracterización superficial de los márgenes del río Quinhuaragra, centro poblado Quinhuaragra, distrito Mirgas, provincia Antonio Raimondi, región Áncash, Perú, 2023”, es de tipo aplicada, de nivel descriptivo, con un diseño no experimental, debido a que corresponde a un estudio observacional en el cual no se manipuló ninguna variable, limitándose a describir las condiciones existentes en el área de estudio. Asimismo, presenta un diseño transversal, ya que la información se registró tal como se encontró en los momentos específicos en que se desarrolló la fase de observación.

El área de estudio comprende los márgenes del río Quinhuaragra, ubicados en el centro poblado Quinhuaragra, distrito de Mirgas, provincia Antonio Raimondi, región Áncash, Perú. Para la recolección de información se seleccionaron tres puntos de observación mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, considerados representativos del tramo evaluado: aguas arriba, en el centro poblado y aguas abajo del río Quinhuaragra. Los puntos de observación fueron georreferenciados utilizando un GPS Garmin eTrex 32x.

La recolección de datos se realizó durante los meses de febrero (época de avenida), mayo (periodo de disminución de las precipitaciones) y noviembre (inicio de la época de lluvias) del

año 2023, con el propósito de caracterizar las condiciones superficiales de los márgenes del río en distintos momentos del régimen hidrológico anual.

Como instrumento de recolección de datos se empleó la Ficha de reconocimiento del entorno, mediante la cual se registró de manera detallada la información observada in situ en cada punto de evaluación. Dicho instrumento consideró los componentes ambientales de aire, agua, suelo, flora y fauna, así como la identificación y descripción de los aspectos ambientales asociados a las actividades desarrolladas en el área de estudio.

Para el análisis de los resultados, la información recopilada fue organizada y tabulada, complementándose con registros fotográficos que respaldan las observaciones realizadas en campo. La redacción y sistematización final del artículo de investigación se efectuó utilizando el software Microsoft Word.

RESULTADOS

Datos geográficos de los puntos de observación

A continuación, se presentan los resultados obtenidos a partir de la aplicación de las Fichas de reconocimiento del entorno, los cuales recogen la información levantada in situ durante las campañas de observación realizadas en los meses de febrero, mayo y noviembre de 2023.

La Tabla 1 muestra los datos geográficos de los tres puntos de observación seleccionados a lo largo de los márgenes del río Quinhuaragra, correspondientes a los sectores de aguas arriba, centro poblado Quinhuaragra y aguas abajo. Los puntos fueron georreferenciados empleando el sistema de referencia WGS84, zona UTM 18 S, y se registraron sus respectivas coordenadas y altitudes.

Tabla 1

Datos geográficos de los puntos de observación en los márgenes del río Quinhuaragra

Punto	Descripción de la ubicación		Georeferenciación	Coordenadas geográficas (m)	Altitud (m.s.n.m.)
1	Aguas arriba del río Quinhuaragra		Sistema de referencia: WGS84	Este: 264652 Norte: 8985458	4020
2	Centro Poblado Quinhuaragra		Zona UTM: 18 S	Este: 265275 Norte: 8985975	3948
3	Aguas abajo del río Quinhuaragra			Este: 265323 Norte: 8986703	3903

Los resultados evidencian que los puntos de observación se ubican en un rango altitudinal comprendido entre 3903 y 4020 m s. n. m., lo que confirma el carácter altoandino del área de estudio. Asimismo, se observa una disminución progresiva de la altitud desde el punto ubicado

aguas arriba hacia el punto aguas abajo, lo cual es consistente con la dinámica longitudinal natural del cauce fluvial.

De acuerdo con la clasificación de ecosistemas propuesta por el Ministerio del Ambiente (MINAM, 2018), el área de estudio corresponde al ecosistema de bosque relicto altoandino, perteneciente a la región natural andina, cuya fisiografía predominante es de montaña, característica de zonas ubicadas dentro del rango altitudinal registrado en la presente investigación. Esta clasificación resulta coherente con las condiciones geográficas y ambientales observadas en los márgenes del río Quinhuaragra.

La ubicación del área de estudio en un contexto altoandino reviste especial importancia desde el punto de vista hidrológico y ecológico. En este sentido, Otto et al. (2011) señalan que los humedales y ecosistemas altoandinos cumplen un rol fundamental en la regulación del recurso hídrico, ya que contribuyen significativamente al mantenimiento de los flujos base de ríos y quebradas aguas abajo. Este proceso permite asegurar la disponibilidad de agua durante la estación seca y mejora la resiliencia del sistema hidrológico frente a eventos climáticos extremos.

En el caso del río Quinhuaragra, la localización de los puntos de observación dentro de un ecosistema altoandino sugiere que los márgenes del río cumplen funciones ambientales clave relacionadas con la regulación hídrica y la estabilidad del entorno fluvial. Por ello, cualquier alteración asociada a actividades antrópicas, como el pastoreo intensivo o la ocupación de fajas marginales, podría generar impactos negativos sobre la dinámica natural del sistema, tal como ha sido reportado en estudios realizados en otras microcuencas rurales de los Andes peruanos (Choque-Quispe, 2021; Cerna-Cueva et al., 2022).

Punto de observación 1: Aguas arriba del río Quinhuaragra

La Tabla 2 presenta la descripción de los aspectos y componentes ambientales observados en el punto de observación 1, ubicado aguas arriba del río Quinhuaragra, durante las campañas realizadas en febrero, mayo y noviembre de 2023.

Tabla 2

Descripción de los aspectos y componentes ambientales del punto de observación 1

Punto	Fecha y hora de observación	Actividad local observada	Aire	Agua	Suelo
1	Día: 02.02.2023 Hora: 09:40 am	<ul style="list-style-type: none"> • Tránsito de vehículos livianos (autos particulares, motocicletas, mini van) • Tránsito local de peatones quienes realizan el 	<ul style="list-style-type: none"> Parque motorizado emite gases de combustión, y genera desprendimiento de material particulado. 	<ul style="list-style-type: none"> • No se observó presencia de cuerpos extraños en el cauce del río Quinhuaragra. • Color: ligeramente claro • Nivel del río: alto, normal para la 	Roca sedimentaria presente en ambos márgenes del río.

			pastoreo de sus animales.	estación del año.
Día: 15.05.2023	Hora: 09:00 am	Traslado local de peatones quienes realizan el pastoreo de sus animales.	No se observó	<ul style="list-style-type: none"> • No se observó presencia de cuerpos extraños en el cauce del río Quinhuaragra. • Color: claro • Nivel del río: medio, normal para la estación del año. • Roca sedimentaria presente en ambos márgenes del río. • Presencia de residuos plásticos arrojados al margen del río.
Día: 02.11.2023	Hora: 09:00 am	Tránsito local de peatones.	No se observó	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel del río: nulo, poco usual para la estación del año. • Roca sedimentaria presente en ambos márgenes del río. • Presencia de residuos plásticos arrojados al margen del río (botella de gaseosa, envoltura de galleta y caramelo).

Componente atmosférico (aire)

Resultados

En el componente atmosférico, durante el mes de febrero se registró tránsito ocasional de vehículos livianos (automóviles particulares, motocicletas y miniván), así como tránsito local de peatones asociados al pastoreo de animales. Estas actividades generaron emisión puntual de gases de combustión y material particulado, principalmente vinculada al paso de vehículos motorizados.

En los meses de mayo y noviembre no se registraron emisiones visibles ni fuentes relevantes de contaminación del aire, limitándose la actividad observada al tránsito local de peatones.

Componente agua

Resultados

En los meses de febrero y mayo no se observó la presencia de cuerpos extraños en el cauce del río Quinhuaragra, registrándose un color claro del agua y un nivel del río alto y medio, respectivamente, condiciones consideradas normales para la época del año.

No obstante, durante el mes de noviembre se registró un nivel de río nulo, condición atípica para el inicio de la época de precipitaciones en zonas altoandinas.

Componente suelo

Resultados

En los tres períodos de observación se identificó la presencia de roca sedimentaria en ambos márgenes del río, lo que evidencia un sustrato natural estable. Sin embargo, durante los meses de mayo y noviembre se registró la presencia de residuos sólidos de origen plástico dispuestos en el margen del río, tales como botellas y envolturas.

Punto de observación 2: Centro poblado Quinhuaragra

La Tabla 3 presenta la descripción de los aspectos y componentes ambientales observados en el punto de observación 2, ubicado en el centro poblado Quinhuaragra, durante las campañas realizadas en febrero, mayo y noviembre de 2023.

Tabla 1

Descripción de aspectos y componentes ambientales del punto de observación 2

Punto	Fecha y hora de observación	Actividad local observada	Aire	Agua	Suelo
Día: 02.02.2023 Hora: 10:30 am	Presencia de pequeña cantidad de cenizas y hollín (restos de color negro) resultado de la quema de residuos sólidos.	Gases de combustión de productos de la quema de residuos.	<ul style="list-style-type: none">• No se observó presencia de cuerpos extraños en el cauce del río Quinhuaragra.• Color: ligeramente claro• Nivel del río: alto, normal para la estación del año.	<ul style="list-style-type: none">• Roca sedimentaria presente en ambos márgenes del río.• Presencia de zona con residuos sólidos domésticos arrojados en el margen izquierdo del río.	
Día: 15.05.2023 Hora: 11:00	Presencia de animales pastando (ovejas)	No se observó	<ul style="list-style-type: none">• No se observó presencia de cuerpos extraños en el cauce del río Quinhuaragra.• Color: claro• Nivel del río: medio, normal para la estación del año.	<ul style="list-style-type: none">• Roca sedimentaria presente en ambos márgenes del río.• Persiste lo observado en febrero, presencia de zona con residuos sólidos domésticos arrojados en el margen izquierdo del río.	

Día: 02.11.2023	Tránsito local de peatones.	No se observó	<ul style="list-style-type: none"> • Color: ligeramente claro. • Nivel del río: muy bajo, poco usual para la estación del año. • Roca sedimentaria presente en ambos márgenes del río. • Presencia de residuos plásticos arrojados en ambos márgenes del río.
--------------------	-----------------------------	---------------	---

Componente atmosférico (aire)

Resultados

En el componente atmosférico se observaron condiciones similares a las descritas en el Punto 1, sin evidencias de afectación permanente. Durante la campaña de febrero se registró de manera puntual la presencia de cenizas y hollín producto de la quema informal de residuos sólidos, mientras que en los meses de mayo y noviembre no se identificaron fuentes relevantes de contaminación del aire, limitándose las actividades locales al pastoreo de ovinos y al tránsito peatonal.

Componente agua

Resultados

Las condiciones visuales del agua observadas en el punto de observación 2 fueron similares a las registradas en el Punto 1, sin presencia de cuerpos extraños en el cauce del río Quinhuaragra. El nivel del río se mantuvo alto en febrero, medio en mayo y muy bajo en noviembre, siendo este último poco usual para la estación del año.

Componente suelo

Resultados

Se observaron condiciones similares a las descritas en el Punto 1, manteniéndose un sustrato natural estable conformado por roca sedimentaria en ambos márgenes del río. No obstante, se evidenció de manera persistente la presencia de residuos sólidos domésticos, principalmente en el margen izquierdo, intensificándose durante el periodo de bajo caudal.

Punto de observación 3: Aguas abajo del río Quinhuaragra

La Tabla 4 presenta la descripción de los aspectos y componentes ambientales observados en el punto de observación 3, ubicado en el centro poblado Quinhuaragra, durante las campañas realizadas en febrero, mayo y noviembre de 2023.

Tabla 2*Descripción de los aspectos y componentes ambientales del punto de observación 3*

Punto	Fecha y hora de observación	Actividad local observada	Aire	Agua	Suelo
	Día: 02.02.2023 Hora: 11:00 am	Presencia de animales pastando (ovejas)	No se observó	<ul style="list-style-type: none"> • No se observó presencia de cuerpos extraños en el cauce del río Quinhuaragra. • Color: ligeramente claro. • Nivel del río: alto, normal para la estación del año. 	Roca sedimentaria presente en ambos márgenes del río.
3	Día: 15.05.2023 Hora: 12:00	Presencia de animales pastando (ovejas)	No se observó	<ul style="list-style-type: none"> • No se observó presencia de cuerpos extraños en el cauce del río Quinhuaragra. • Color: claro • Nivel del río: medio, normal para la estación del año. 	Roca sedimentaria presente en ambos márgenes del río.
	Día: 02.11.2023 Hora: 10:00 am	<ul style="list-style-type: none"> • Tránsito de vehículos livianos (autos particulares, motocicletas, mini van) 	Parque motorizado emite gases de combustión, y genera desprendimiento de material particulado.	<ul style="list-style-type: none"> • Color: ligeramente claro. • Nivel del río: muy bajo, poco usual para la estación del año. 	<ul style="list-style-type: none"> • Roca sedimentaria presente en ambos márgenes del río. • Presencia de residuos plásticos arrojados en ambos márgenes del río.

Componente atmosférico (aire)

Resultados

En el punto de observación 3, el componente aire presentó condiciones comparables a las descritas en el Punto 1, caracterizadas por una afectación ocasional y de baja intensidad. Las alteraciones registradas fueron ocasionales y estuvieron asociadas al tránsito esporádico de vehículos livianos y, de manera puntual, a la quema informal de residuos sólidos, generando emisiones de gases de combustión y desprendimiento limitado de material particulado.

Componente agua

Resultados

El comportamiento del componente agua en el punto de observación 3 fue consistente con lo observado en los puntos anteriores, manteniéndose condiciones visuales favorables durante las campañas de febrero y mayo. No obstante, en noviembre se registró una disminución marcada del nivel del río, considerada poco usual para la dinámica hidrológica esperada en sistemas altoandinos.

Componente suelo

Resultados

El componente suelo presentó características comparables a las observadas en los puntos anteriores, con un sustrato natural estable y presencia de residuos sólidos dispersos en ambos márgenes del río, con mayor evidencia durante la campaña de noviembre.

Componente flora y fauna

La Tabla 5 muestra la descripción de la flora y fauna observada en los tres puntos de evaluación durante las campañas realizadas en febrero, mayo y noviembre de 2023.

Tabla 3

Descripción de la flora y fauna presente en los puntos observados

Punto	Fecha y hora de observación	Flora observados	Fauna observados
1	Día: 02.02.2023	Presencia de cobertura natural, forraje y pasto.	Presencia de animales pastando en el margen izquierdo del río (cerdos comiendo los pastos naturales).
	Hora: 09:40 am		
	Día: 15.05.2023	Presencia de cobertura natural, ichu (<i>Festuca orthophylla</i>),	<ul style="list-style-type: none">• No se observó fauna acuática, ni semiacuática.• No se observó fauna terrestre.• No se observó fauna aérea (o aeroterrestre).
2	Hora: 09:00 am	Presencia de pastos naturales, predominancia de ichu (<i>Festuca orthophylla</i>),	
	Día: 02.11.2023		
	Hora: 09:00 am		
2	Día: 02.02.2023	Presencia de cobertura natural y pasto natural.	<ul style="list-style-type: none">• No se observó fauna acuática, ni semiacuática.
	Hora:		

	10:30 am		
	Día: 15.05.2023	Presencia de cobertura natural, ichu (<i>Festuca orthophylla</i>),	<ul style="list-style-type: none"> • No se observó fauna terrestre. • No se observó fauna aérea (o aeroterrestre).
	Hora: 10:00 am		
	Día: 02.11.2023	Presencia de pastos naturales, predominancia de ichu (<i>Festuca orthophylla</i>),	Presencia de animales pastando en el margen izquierdo del río (oveja comiendo los pastos naturales).
	Hora: 09:30 am		
	Día: 02.02.2023	Presencia de cobertura natural, forraje y pasto natural.	
	Hora: 11:00 am		
3	Día: 15.05.2023	Presencia de cobertura natural, ichu (<i>Festuca orthophylla</i>),	<ul style="list-style-type: none"> • No se observó fauna acuática, ni semiacuática. • No se observó fauna terrestre. • No se observó fauna aérea (o aeroterrestre).
	Hora: 11:00 am		
	Día: 02.11.2023	Presencia de pastos naturales, predominancia de ichu (<i>Festuca orthophylla</i>),	
	Hora: 10:00 am		

La flora observada presentó una composición homogénea y característica de zonas altoandinas, sin presencia de especies arbóreas ni cultivos agrícolas. En los tres puntos predominó la cobertura vegetal natural, conformada principalmente por pastos naturales y gramíneas nativas, con dominancia de ichu (*Festuca orthophylla*), así como forraje y pasto natural.

La fauna registrada correspondió exclusivamente a especies domésticas, principalmente ovinos y porcinos, observados pastando en los márgenes del río. No se registró la presencia de fauna silvestre acuática, semiacuática, terrestre ni aérea durante las campañas de observación en los puntos evaluados.

DISCUSIÓN

Discusión componente aire

La afectación del componente aire en los márgenes del río Quinhuaragra es de carácter ocasional y de baja intensidad, asociada principalmente al tránsito esporádico de vehículos livianos y, de manera puntual, a la quema informal de residuos sólidos. Este patrón es característico de centros poblados rurales altoandinos, donde la ausencia de fuentes fijas de emisión limita la persistencia de impactos atmosféricos (Choque-Quispe, 2021; OEFA, 2020).

Si bien las emisiones identificadas no generan una alteración sostenida de la calidad del aire, su recurrencia localizada puede producir efectos acumulativos a escala microambiental, especialmente en zonas con baja dispersión atmosférica.

Discusión componente agua

La reducción extrema del caudal registrada en noviembre en los tres puntos de observación constituye la principal alteración ambiental identificada en el área de estudio. En ríos altoandinos, incluso durante períodos de estiaje, suele mantenerse un caudal base asociado a aportes de humedales y aguas subterráneas; por ello, la ausencia temporal de caudal observada representa una ruptura del patrón hidrológico esperado (Otto et al., 2011).

Diversos estudios señalan que la variabilidad climática, la reducción de aportes de ecosistemas de cabecera y las derivaciones de agua aguas arriba influyen directamente en la dinámica hidrológica estacional de microcuencas rurales andinas (ANA, 2009; Buytaert et al., 2011; Leiva-Tafur et al., 2024; Vuille et al., 2018). En contextos de bajo caudal, la capacidad de dilución y autodepuración del sistema fluvial disminuye, incrementando su vulnerabilidad frente a aportes contaminantes, aun cuando no existan evidencias visuales de contaminación (Sánchez-Araujo et al., 2024; Bravo-Toledo et al., 2025).

Discusión componente suelo

La acumulación de residuos sólidos en los márgenes del río Quinhuaragra refleja una presión antrópica directa sobre el componente suelo, asociada a la ausencia de sistemas formales de gestión de residuos sólidos en el centro poblado. Este tipo de impacto es recurrente en riberas de ríos altoandinos y tiende a intensificarse durante períodos de bajo caudal, cuando los residuos quedan expuestos y se concentran en los márgenes fluviales (Defensoría del Pueblo, 2018; Moya et al., 2015).

A largo plazo, la disposición informal de residuos puede generar efectos acumulativos sobre la estabilidad del suelo ribereño, el paisaje y los hábitats asociados, incrementando la degradación ambiental del entorno fluvial (MINAM, 2018; Squeo et al., 2006).

Discusión componente flora y fauna

La presencia de especies nativas como el ichu (*Festuca orthophylla*) es típica de ecosistemas altoandinos y refleja una estructura vegetal estable, aunque simplificada, asociada a condiciones de estrés hídrico y bajas temperaturas (Squeo et al., 2006; MINAM, 2018). La ausencia de especies arbóreas y cultivos agrícolas confirma el carácter predominantemente natural del entorno, modificado principalmente por el pastoreo continuo, lo que sugiere que, si bien el ecosistema mantiene su funcionalidad básica, el pastoreo ha influido en la simplificación de la diversidad vegetal, fenómeno ampliamente documentado en riberas altoandinas sometidas a pastoreo extensivo (Moya et al., 2015; Gutiérrez Huamán, 2013).

En cuanto a la fauna, la ausencia de especies silvestres observables puede atribuirse a diversos factores, tales como los horarios diurnos y limitados de monitoreo, el comportamiento evasivo de la fauna silvestre, las condiciones ambientales altoandinas (bajas temperaturas y baja productividad primaria) y la presión antrópica local, principalmente asociada al pastoreo y al tránsito humano (Defensoría del Pueblo, 2018; OEFA, 2020).

Esta condición es característica de ambientes altoandinos con intervención antrópica moderada, donde las actividades humanas no eliminan completamente la cobertura vegetal, pero sí reducen la diversidad biológica observable, especialmente de fauna silvestre, tal como ha sido reportado en estudios realizados en microcuencas rurales andinas (Cerna-Cueva et al., 2022; Leiva-Tafur et al., 2024).

Figura 1

Vista de ambos márgenes del río Quinhuaragra, punto de observación número uno, fecha: 02.02.2023



Figura 2

Vista de ambos márgenes del río Quinhuaragra, punto de observación número dos, fecha: 02.02.2023



Figura 3

Vista del margen izquierdo del río Quinhuaragra, punto de observación número dos, fecha: 02.02.2023



Figura 4

Vista del margen izquierdo del río Quinhuaragra, punto de observación número 3, fecha: 02.02.2023



Figura 5

Vista de ambos márgenes del río Quinhuaragra, punto de observación número 1, fecha: 15.05.2023



Figura 6

Vista de ambos márgenes del río Quinhuara, punto de observación número 2, fecha: 15.05.2023



Figura 7

Vista de punto con presencia de residuos sólidos, margen izquierdo del río Quinhuara, punto de observación número 2, fecha: 15.05.2023



Figura 8

Geolocalización del punto de observación número 1, fecha: 02.11.2023

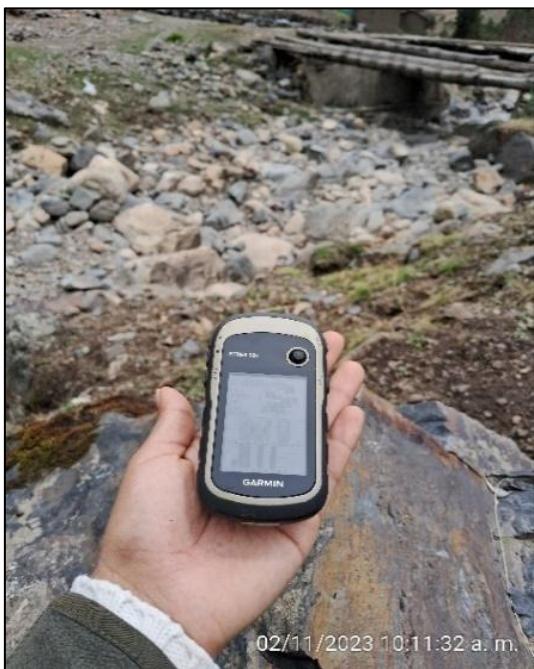


Figura 9

Vista de ambos márgenes del río del Quinhuaragra, punto de observación número 1, fecha: 02.11.2023

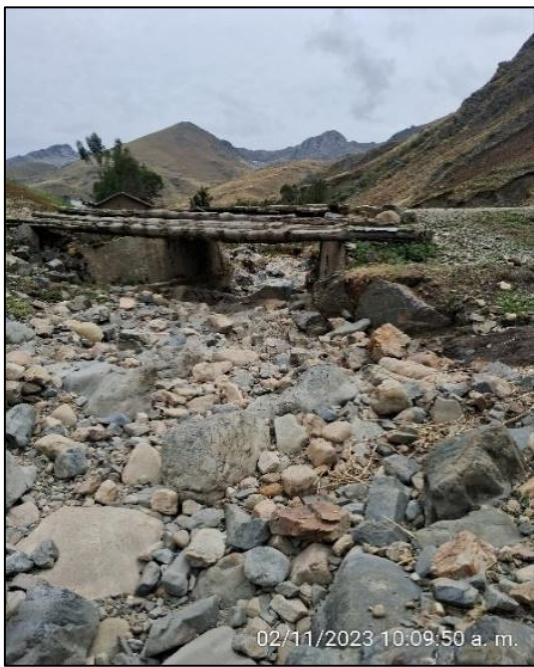


Figura 10

Vista desde la parte superior del margen izquierdo del río Quinhuaragra, punto de observación número 2, fecha: 02.11.2023

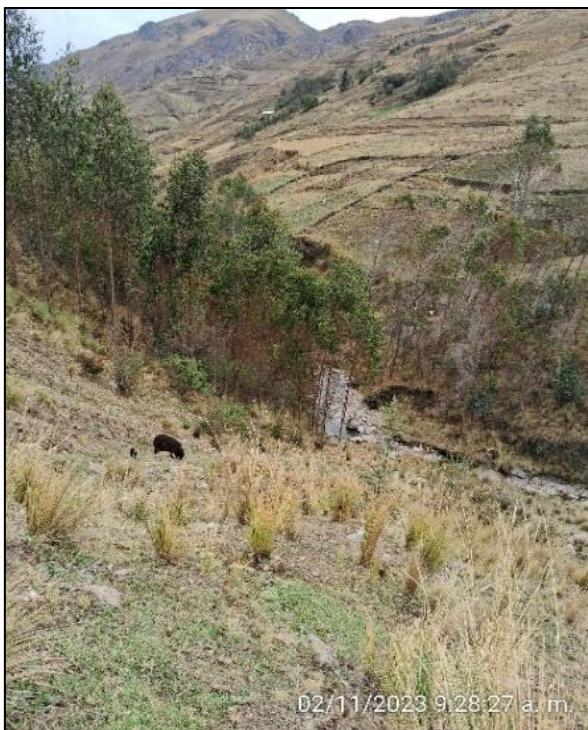


Figura 11

Vista de ambos márgenes del río Quinhuaragra, punto de observación número 2, fecha: 02.11.2023



Figura 12

Vista panorámica del punto de observación número 3, fecha: 02.11.2023



CONCLUSIONES

La caracterización superficial de los márgenes del río Quinhuaragra permitió identificar un ecosistema fluvial altoandino que, en términos generales, conserva condiciones ambientales compatibles con una baja a moderada intervención antrópica, dominada por actividades tradicionales como el pastoreo y el tránsito local.

El análisis evidenció que el principal factor de sensibilidad ambiental del área de estudio corresponde al componente hídrico, debido a la reducción extrema y poco usual del caudal registrada en noviembre de 2023 en los tres puntos de observación, lo que sugiere una alteración del régimen hidrológico natural y una mayor vulnerabilidad del sistema fluvial.

En los componentes aire y suelo, los impactos identificados fueron puntuales y acumulativos, asociados principalmente a prácticas locales como la quema informal y disposición inadecuada de residuos sólidos, sin evidencias de contaminación permanente, pero con potencial de intensificación en condiciones de bajo caudal.

La flora y fauna observadas corresponden a un ecosistema altoandino típico de puna, dominado por pastizales naturales de ichu (*Festuca orthophylla*) y evidenciándose una reducción de la diversidad biológica observable, característica de ambientes de alta montaña con intervención antrópica.

La información generada constituye una línea base ambiental inicial para el río Quinhuaragra, útil para el seguimiento hidrológico, la gestión local del recurso hídrico y el diseño de futuras investigaciones orientadas a evaluar procesos ecológicos y presiones antrópicas en microcuencas altoandinas.

REFERENCIAS

- Autoridad Nacional del Agua (ANA). (2009). Delimitación de ámbitos de las Autoridades Administrativas del Agua. Ministerio de Agricultura del Perú.
<https://sinia.minam.gob.pe/documentos/delimitacion-ambitos-las-autoridades-administrativas-agua>
- Bravo-Toledo, L., Hijar Sifuentes, Y., Chingay Torres, E., Caballero-Montañez, R. W., Maguiña-Mendoza, M., Constantino-Colacci, J., & Arroyo-Paz, A. (2025). Social perception and willingness to pay in Peruvian high Andean lakes: A study of Lake Patarcocha with anthropogenic contamination and Lake Parón impacted by glacial retreat. *Environmental Research, Engineering and Management*, 81(2).
<https://doi.org/10.5755/j01.erem.81.2.33817>
- Buytaert, W., Cuesta-Camacho, F., & Tobón, C. (2011). Potential impacts of climate change on the environmental services of humid tropical alpine regions. *Global Ecology and Biogeography*, 20(1), 19–33. <https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2010.00585.x>
- Cerna-Cueva, A. F., Aguirre-Escalante, C., Wong-Figueroa, B. L., Tello-Cornejo, J. L., & Pinchi-Ramírez, W. (2022). Calidad de agua para riego en la cuenca Huallaga, Perú. *Scientia Agropecuaria*, 13(3), 239–248.
<https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/scientiaagrop/article/view/4326>
- Choque-Quispe, D., Froehner, S., Ligarda-Samanez, C. A., Ramos-Pacheco, B. S., Peralta-Guevara, D. E., Palomino-Rincón, H., Choque-Quispe, Y., Solano-Reynoso, A. M., Barboza-Palomino, G. I., Taipe-Pardo, F., & Zamalloa-Puma, L. M. (2021). Insights from water quality of high Andean springs for human consumption in Peru. *Water*, 13(19), 2650. <https://doi.org/10.3390/w13192650>
- Defensoría del Pueblo. (2018). Gestión de residuos sólidos en zonas rurales del Perú. Defensoría del Pueblo.
- Gutiérrez Huamán, J. (2013). Gestión integrada de los recursos hídricos en cabeceras de cuenca andinas. *Revista Peruana de Gestión Ambiental*, 5(2), 45–58.
- Leiva-Tafur, D., Rascón-Barrios, J., Corroto-de la Fuente, F., Goñas-Goñas, M., Gamarra-Torres, O. A., & Oliva-Cruz, S. M. (2024). Spatio-temporal evaluation of metals and metalloids in the water of high Andean livestock micro-watersheds, Amazonas, Peru. *Heliyon*, 10, e33013. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e33013>
- Ministerio del Ambiente (MINAM). (2018). Definiciones conceptuales de los ecosistemas del Perú [PDF]. Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA).
https://sinia.minam.gob.pe/sites/default/files/sinia/archivos/public/docs/definiciones_ecosistemas_peru.pdf

- Moya, C., Castillo, M., & Torres, J. (2015). Impactos del pastoreo en ecosistemas altoandinos. *Ecología Aplicada*, 14(1), 55–66.
- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA). (2020). Informe sobre calidad ambiental en zonas rurales del Perú. OEFA.
- Otto, M., Scherer, D., & Richters, J. (2011). Hydrological differentiation and spatial distribution of high altitude wetlands in a semi-arid Andean region derived from satellite data. *Hydrology and Earth System Sciences*, 15, 1713–1727. <https://doi.org/10.5194/hess-15-1713-2011>
- Sánchez-Araujo, V., Portuguez-Maurtua, M., Palomino-Pastrana, P., Escobar-Soldevilla, M., Sáez-Huamán, W., Chávez-Araujo, E., & Contreras-López, E. (2024). Water quality index and health risks in a Peruvian high Andean river. *Environmental Monitoring and Assessment*, 196, 112. <https://doi.org/10.1007/s10661-024-12011-3>
- Squeo, F. A., Warner, B. G., Aravena, R., & Espinoza, D. (2006). Bofedales: High altitude peatlands of the central Andes. *Revista Chilena de Historia Natural*, 79(2), 245–255.
- UGEL Antonio Raimondi. (s.f.). Plan de contingencia frente a lluvias intensas, inundaciones y movimientos en masa 2021–2023. UGEL Antonio Raimondi.
- Vuille, M., Carey, M., Huggel, C., Buytaert, W., Rabatel, A., Jacobsen, D., Soruco, A., Villacis, M., Yarleque, C., & Elison Timm, O. (2018). Rapid decline of snow and ice in the tropical Andes—Impacts, uncertainties and challenges ahead. *Earth-Science Reviews*, 176, 195–213. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2017.09.019>