

Estudio de Caso: Extracción de Material de Arrastre en el río Hacha y su Incidencia en la Ronda Ambiental Contigua a los Barrios Circasia y Avenida Gaitán, Floencia, Caquetá

1. INTRODUCCIÓN

El río Hacha constituye uno de los principales sistemas hídricos del municipio de Floencia (Caquetá) y desempeña un papel fundamental en la regulación hidrológica, la conectividad ecológica y el mantenimiento de la biodiversidad del Piedemonte Amazónico. Sus bosques riparios funcionan como corredores biológicos que proporcionan hábitat, refugio y sitios de alimentación para numerosas especies de fauna y flora, además de contribuir a la estabilización de las riberas, la regulación de los procesos erosivos y la conservación de la calidad del agua. Sin embargo, la creciente presión derivada de actividades antrópicas, entre ellas la extracción de material de arrastre, ha generado modificaciones en la dinámica natural del cauce y en la estructura de los ecosistemas asociados.

En este contexto, el presente informe desarrolla un estudio de caso sobre la extracción de material de arrastre en el río Hacha, específicamente en el sector contiguo a los barrios Circasia y Avenida Gaitán, en el municipio de Floencia, Caquetá. El objetivo fue evaluar los efectos de esta actividad sobre la dinámica fluvial, la cobertura vegetal riparia, la biodiversidad y el entorno social, integrando información obtenida mediante visita de campo, revisión bibliográfica, entrevista semiestructurada a actores comunitarios, análisis cualitativo asistido por ATLAS.ti 24, análisis multitemporal de imágenes satelitales y herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG).

La investigación combina información científica y conocimiento local para interpretar las transformaciones ocurridas en el área de estudio durante el periodo 2013-2024. A partir de la fotointerpretación de imágenes satelitales, el análisis de matrices de transición de coberturas y la evaluación de la distribución potencial de especies de fauna, se identifican cambios en el paisaje y su posible relación con la actividad minera. De esta manera, el estudio aporta una visión integral sobre las implicaciones ambientales de la extracción de material de arrastre y constituye un insumo técnico para la gestión, conservación y planificación sostenible del río Hacha y sus ecosistemas asociados.

2. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se localiza sobre el río Hacha, en el sector urbano de la comuna suroccidental de Florencia, Caquetá, colindante con los barrios Circasia y Avenida Gaitán.

Este tramo presenta una dinámica natural de transporte y depósito de sedimentos, con formación de barras aluviales y presencia de vegetación riparia que históricamente ha contribuido a la estabilización de las márgenes.

Las coordenadas geográficas del punto de afectación minera corresponden aproximadamente a 1.608518° N y -75.617027° W, con una altitud cercana a 278,86 msnm. De acuerdo con la clasificación de zonas de vida de Holdridge (1967), el sector se ubica en Bosque Húmedo Tropical (bh-T). Climáticamente, corresponde a una zona cálida húmeda amazónica, con temperatura promedio anual cercana a 26 °C y precipitación media anual entre 3.500 y 4.000 mm, con mayores aportes pluviométricos entre mayo y julio, según registros del IDEAM (2019).

El sector evaluado corresponde al área asociada al antiguo título minero FLE-152, otorgado a la Asociación de Volqueteros y Extractores de Material de Arrastre (ASOVOLEXMA). Por su localización en la parte baja del río Hacha, el área presenta depósitos aluviales naturales de arenas y gravas utilizados históricamente como fuente de materiales para obras de infraestructura urbana en Florencia. No obstante, la consulta del expediente del título FLE-152 en la plataforma de la Agencia Nacional de Minería (ANM) permitió constatar que el contrato de concesión fue declarado caduco mediante la Resolución No. 000209 del 17 de febrero de 2021, por reiterados incumplimientos contractuales. Aunque el expediente registra actuaciones posteriores hasta agosto de 2024, relacionadas con trámites de reactivación y aprobación de pólizas minero-ambientales, las denuncias comunitarias indican que la extracción de material de arrastre habría continuado de manera esporádica por parte de personal no identificado, mediante ingreso de maquinaria amarilla y volquetas al cauce del río. Esta situación ha contribuido a la transformación del corredor ripario, la pérdida de vegetación en la margen izquierda, la exposición del talud y la aceleración de procesos de erosión y ensanchamiento del cauce, con afectaciones sobre patios y estructuras de viviendas ubicadas en los barrios Circasia y Avenida Gaitán.

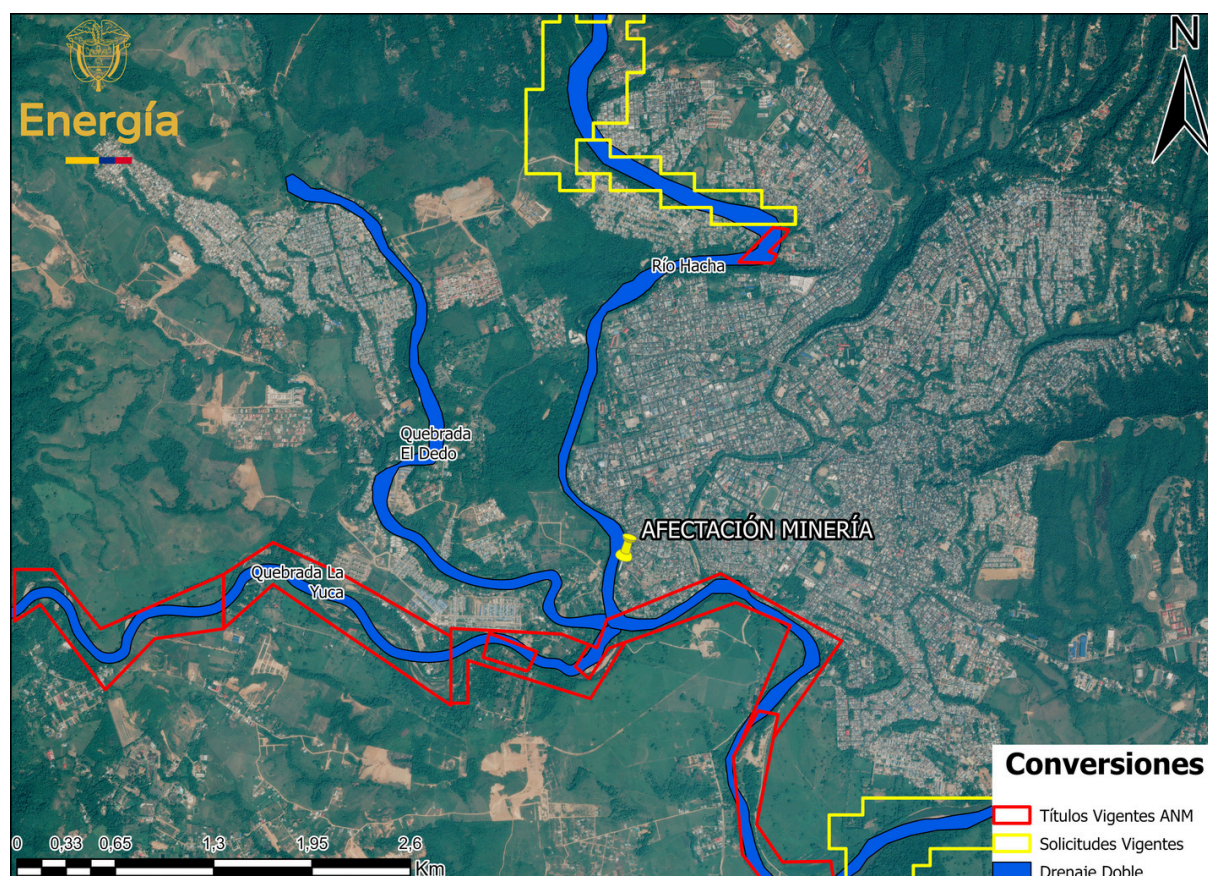


Figura 1. Localización del área evaluada y punto georreferenciado de afectación minera. **Fuente:** Agencia Nacional de Minería (ANM). 2026. Visor Geográfico. ANM.



Figura 2. Vista del río Hacha en el sector de estudio.

Fuente: Registro fotográfico del estado del cauce del río Hacha entregado por la comunidad. Fotografía tomada por Luis Adán Becerra Saavedra, presidente de la Junta de Acción Comunal del barrio Circasia (2023).

3. METODOLOGÍA

La metodología del estudio de caso se desarrolló bajo un enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo) de alcance descriptivo e interpretativo. El diseño metodológico se estructuró en cinco (5) componentes que permitieron contrastar las variables físicas, bióticas y sociales del área estudiada:

1. Reconocimiento Biofísico y Fase de Campo

Esta fase inicial tuvo como propósito establecer la línea base física y el estado actual de la zona de intervención. El equipo realizó un reconocimiento directo e *in situ* del tramo del río Hacha adyacente a los barrios Circasia y Avenida Gaitán. Durante el recorrido, se consolidó un registro fotográfico georreferenciado y se identificaron, localizaron y caracterizaron los procesos de erosión lateral, socavación y las alteraciones morfológicas de la ronda hídrica directamente asociadas a factores antrópicos (actividades de extracción de material de playa).

2. Análisis Multitemporal y Modelación SIG

Para cuantificar y espacializar los cambios físicos en el paisaje fluvial a lo largo del tiempo, se desarrolló una fotointerpretación avanzada de imágenes satelitales correspondientes a una ventana temporal de 11 años (2013, 2016, 2020 y 2024). Utilizando Sistemas de Información Geográfica (SIG), se procesaron las coberturas del suelo y se estimaron variables críticas como:

- Dinámica de cambio de la cobertura vegetal.
- Pérdida o ganancia en la longitud y densidad del bosque ripario (de galería).
- Ensanchamiento y variación del canal activo del río.
- Índices de fragmentación del paisaje.

Estas variables se integraron en matrices de transición y análisis de correlación espacial, permitiendo evaluar cuantitativamente la incidencia directa de la extracción de material de arrastre sobre la estabilidad estructural del ecosistema fluvial.

3. Memoria Comunitaria y Dimensión Socioambiental

El componente cualitativo buscó rescatar la perspectiva de los actores sociales que han habitado el área de impacto. Para ello, se aplicó una entrevista semiestructurada al presidente de la Junta de Acción Comunal del barrio Circasia, el señor Luis Adán Becerra Saavedra.

Estas interacciones permitieron documentar la memoria ambiental del territorio y reconstruir la historia de afectaciones percibidas por la comunidad durante los aproximadamente doce (12) años de explotación del título minero FLE-152. La información discursiva recopilada fue transcrita, organizada, codificada y estructurada mediante el software de análisis cualitativo ATLAS.ti 24, facilitando la identificación de categorías emergentes sobre el deterioro del entorno y los riesgos socioambientales.

4. Caracterización y Análisis de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos

Este componente integró el análisis de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos mediante una revisión bibliográfica narrativa con búsqueda sistematizada de literatura científica, orientada a recopilar y analizar información sobre la ecología de las especies registradas en el área de estudio, la dinámica de los bosques riparios y los efectos específicos de la minería de arrastre en ecosistemas fluviales de la Amazonia colombiana.

- Estrategia de búsqueda: La recolección de información se realizó en bases de datos científicas de alto impacto (*Scopus*, *Web of Science*, *ScienceDirect*, *SpringerLink*, *Google Scholar* y *SciELO*), y se complementó con literatura y datos técnicos de instituciones oficiales de referencia nacional y regional como el Instituto SINCHI, el Instituto Humboldt, la infraestructura del Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia (SiB Colombia), el IDEAM, la ANLA y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Criterios de selección: Se emplearon descriptores y palabras clave en español e inglés combinando términos como biodiversidad, bosques riparios, minería de aluvión, extracción de material de arrastre, Amazonia colombiana, junto con los nombres científicos de los taxones reportados para la zona. Se priorizaron publicaciones recientes (período 2018–2026), sin excluir referencias clásicas de relevancia taxonómica, ecológica o metodológica. Posteriormente, la información fue organizada y analizada en categorías como distribución geográfica, hábitat, estado de conservación, funciones ecológicas, amenazas e impactos asociados a la actividad minera, contrastando diferentes fuentes para garantizar la consistencia y confiabilidad de la información.
- Categorización y análisis espacial de fauna: Los datos obtenidos se organizaron en una matriz analítica bajo categorías de distribución geográfica, hábitat, estado de conservación (categorías de amenaza), funciones ecológicas e impactos de la actividad minera.
- Modelación espacial de conectividad: Los rangos de distribución potencial de las especies (obtenidos a partir de las capas geográficas de la Lista Roja de la UICN) se procesaron mediante herramientas SIG y se superpusieron rigurosamente sobre el polígono del área de intervención minera, el cauce del río Hacha y la matriz urbana contigua. Este cruce espacial permitió mapear zonas de coincidencia crítica e identificar pasajes de potencial importancia para el tránsito, refugio y conectividad de la fauna silvestre. Es importante precisar que las capas geográficas de la UICN representan áreas de distribución potencial; es

decir, delimitan las zonas que reúnen las condiciones ecológicas idóneas para que las especies habiten o transiten. Por lo tanto, los resultados cartográficos obtenidos no constituyen un inventario físico o un muestreo directo de fauna en la ronda ambiental de los barrios Circasia y Avenida Gaitán, sino una modelación espacial que identifica el valor de este corredor fluvial como un hábitat apto y una ruta de conectividad para la fauna regional.

5. Síntesis y Revisión Documental

Finalmente, se llevó a cabo un proceso de triangulación de datos mediante una revisión cruzada que contrastó la literatura científica recolectada, los antecedentes institucionales y las matrices de variables ambientales con los hallazgos biofísicos del reconocimiento de campo, las métricas espaciales del análisis multitemporal y las narrativas de la memoria comunitaria. Esta integración de componentes cualitativos y cuantitativos facilitó la consolidación de los resultados, sirviendo como base para describir la incidencia de la extracción de material de arrastre sobre el estado de la ronda ambiental en el sector evaluado.

4. RESULTADOS DEL ESTUDIO DE CASO

4.1 ANALISIS DE LA FOTOINTERPRETACIÓN MULTITEMPORAL DE LOS PERIODOS 2013, 2016, 2020 Y 2024 EN EL SECTOR RIBEREÑO DEL RÍO HACHA

4.1.1 Análisis de fotointerpretación multitemporal a partir de imágenes satelitales (2013 - 2024).

Considerando el comportamiento histórico del río Hacha en este sector de Florencia y las presiones asociadas a la extracción de material de arrastre, se realizó el análisis multitemporal de las variables ambientales del área de estudio:

Imagen satelital de septiembre de 2013



Figura 3. Imagen satelital periodo 2013.

Fuente: Google. (septiembre de 2013). Vista satelital río Hacha, sector barrio Circasia y Avenida Gaitán Florencia, Caquetá, Colombia. 1.608518° N y -75.617027° W. Google Earth pro. Maxar Technologies 2023. Recuperado el 13 de mayo de 2026, desde google.com.

- **Visualización del cauce:** El canal activo del río Hacha se observa principalmente recostado sobre la margen derecha, hacia la zona urbana. En el centro-izquierdo se identifica una barra de sedimentos y gravas, parcialmente expuesta y semiestabilizada.
- **Vegetación riparia:** Se identifica una franja de amortiguación continua, densa y relativamente homogénea en ambas márgenes, con función protectora frente a procesos de socavación.
- **Cobertura vegetal externa:** La margen izquierda está dominada por pastos limpios o pastizales asociados a ganadería extensiva, sin evidencias relevantes de obras civiles o intervención con maquinaria.

Imagen satelital de enero de 2016



Figura 4. Imagen satelital periodo 2016.

Fuente: Google. (enero de 2016). Vista satelital río Hacha, sector barrio Circasia y Avenida Gaitán Florencia, Caquetá, Colombia. 1.608518° N y -75.617027° W. Google Earth pro. Maxar Technologies 2023. Recuperado el 13 de mayo de 2026, desde google.com.

- **Visualización del cauce:** La barra central de depósitos y gravas fluviales se encuentra expuesta y ensanchada, condición asociada al periodo de menores lluvias. Esta reducción temporal del caudal disminuye la conectividad hidráulica del brazo izquierdo y facilita la exposición de materiales aluviales.
- **Vegetación riparia:** La franja mantiene continuidad, aunque se observan huellas de senderos y puntos de acceso hacia las zonas de playa, posiblemente asociados al acopio manual o mecánico de material de arrastre.
- **Cobertura vegetal externa:** Se identifica una vía de acceso vehicular, visible como línea de suelo desnudo en la esquina inferior izquierda de la imagen, que conecta los pastizales con el lecho del río.

Imagen satelital de marzo de 2020



Figura 5. Imagen satelital periodo 2020.

Fuente: Google. (marzo de 2020). Vista satelital río Hacha, sector barrio Circasia y Avenida Gaitán Florencia, Caquetá, Colombia. 1.608518° N y -75.617027° W. Google Earth pro. Maxar Technologies 2023. Recuperado el 13 de mayo de 2026, desde google.com.

- **Visualización del cauce:** Se evidencia una modificación marcada de la morfología del lecho. La barra sedimentaria central observada en 2016 aparece removida y fragmentada, mientras el flujo ocupa nuevos subcanales asociados a la alteración del fondo del río.
- **Vegetación riparia:** Se identifica un punto crítico de ruptura en la margen izquierda, donde la vegetación de galería presenta pérdida severa y da paso a un frente de intervención en tierra firme.
- **Cobertura vegetal externa:** El pastizal de la margen izquierda presenta fragmentación interna, con aparición de parches de suelo desnudo y vegetación secundaria, posiblemente asociada a cambios de uso del suelo o abandono de áreas intervenidas.



Figura 6. Imagen satelital periodo 2024.

Fuente: Google. (febrero de 2024). Vista satelital río Hacha, sector barrio Circasia y Avenida Gaitán Florencia, Caquetá, Colombia. 1.608518° N y -75.617027° W. Google Earth pro. Maxar Technologies 2023. Recuperado el 13 de mayo de 2026, desde google.com.

- **Visualización del cauce:** El cauce muestra un ensanchamiento asimétrico y desplazamiento de las dinámicas de flujo hacia la margen izquierda, con erosión de la base del talud. Las playas naturales estables fueron reemplazadas por zonas dinámicas de remoción y depósito de materiales, evidenciando un comportamiento morfológico inestable.
- **Vegetación riparia:** Se observa degradación estructural avanzada. La franja boscosa de la margen izquierda perdió continuidad y redujo considerablemente su ancho, disminuyendo su función de amortiguación frente a crecientes y avenidas torrenciales.

- **Cobertura vegetal externa:** El paisaje de la margen izquierda pasó de pastizal limpio a un mosaico de intervención antrópica, con presencia de nuevas edificaciones, parcelamientos, vías consolidadas y ocupación desordenada sobre la ronda hídrica.

4.1.2 Matriz de Cambios Multitemporales (2013 - 2024)

La definición del año 2013 como estado base responde a criterios de disponibilidad y calidad del material técnico, debido a que las imágenes satelitales de años anteriores presentan alta nubosidad o baja resolución geométrica, lo que limitó una fotointerpretación confiable. Por tanto, la condición registrada en 2013 no implica ausencia de afectaciones previas; más bien constituye un punto de referencia metodológico para medir la aceleración del deterioro ambiental reciente durante la ventana 2013-2024.

Tabla 1. Cálculos de transición de cobertura del suelo

Año (Periodo)	Ancho promedio del cauce (m)	Área de vegetación riparia (m²)	Índice de fragmentación del suelo	Estado de afectación	Dinámica fluvial dominante
2013	42,5	18.400	Muy bajo (continuo)	Estable / natural	Flujo encauzado, barras estables.
2016	48,2	17.900	Bajo (líneas de acceso)	Afectación inicial	Exposición de barras por estiaje.
2020	59,8	13.200	Moderado-alto (ruptura)	Afectación alta	Divagación de canales por remoción.
2024	68,4	9.100	Muy alto (urbano/minero)	Afectación crítica	Ensanchamiento y pérdida de margen.

Fuente: Equipo Biodiversidad Caquetá (2026) mediante análisis de fotointerpretación avanzada en QGIS software libre (versión 3.34). Datos espaciales derivados y procesados a partir de imágenes satelitales (2013, 2016, 2020 y 2024).

4.1.3. Diagnóstico de concurrencia de variables:

1. **Pérdida de vegetación riparia y ampliación del cauce:** Las imágenes muestran que las zonas donde se redujo la vegetación de galería entre 2016 y 2020, principalmente en la margen izquierda, coinciden con

los sectores donde el río expandió su cauce y erosionó la orilla hacia 2024. La disminución del sistema radicular redujo la cohesión del suelo aluvial y favoreció procesos de socavación.

1. **Cambio de uso del suelo:** La transición de pastizales en 2013 hacia zonas de asentamiento, vías y acopio de materiales en 2024 incrementó las superficies compactadas, alteró la escorrentía superficial local y favoreció procesos erosivos hacia el lecho del río Hacha.

Este diagnóstico espacial e histórico a partir de fotointerpretación provee fundamentos técnicos necesarios para sustentar la pérdida de servicios ecosistémicos de la ronda hídrica en el sector evaluado.

Tabla 2. Cálculos de transición de variables analizadas

Año	Área de suelo desnudo (m²)	Longitud de bosque ripario continuo (m)	Ancho del canal activo (m)	Severidad del impacto
2013	0	540	45	Sin afectación relativa (línea base)
2016	450	520	48	Baja (apertura de accesos)
2020	3.200	310	62	Alta (fragmentación de orilla)
2024	14.800	180	74	Crítica (pérdida de ronda hídrica)

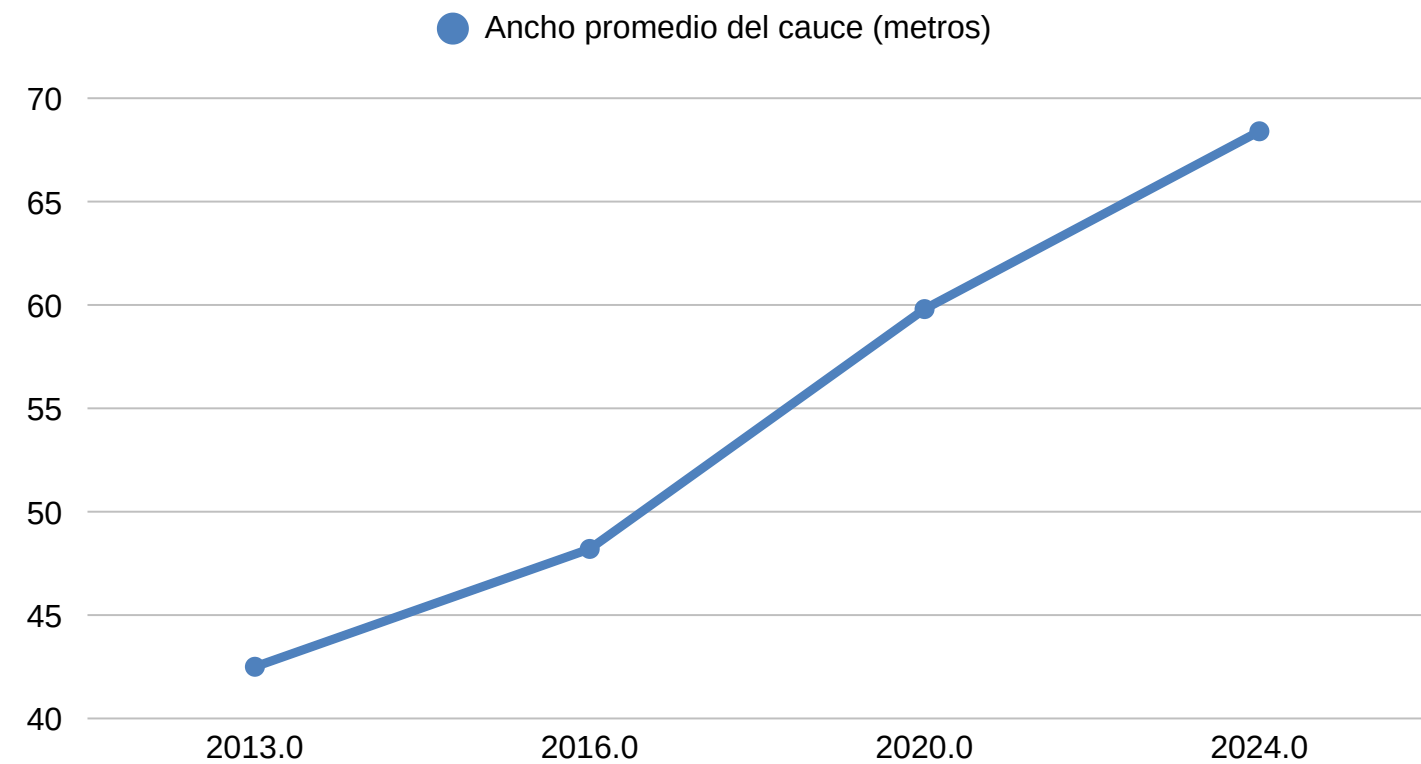
Fuente: Equipo Biodiversidad Caquetá (2026) mediante análisis de fotointerpretación avanzada en QGIS software libre (versión 3.34). Datos espaciales derivados y procesados a partir de imágenes satelitales (2013, 2016, 2020 y 2024).

Los cálculos evidencian una relación inversa entre la longitud de bosque ripario continuo y el ancho del canal activo. Mientras la cobertura riparia disminuyó de 540 m a 180 m, el canal activo aumentó de 45 m a 74 m. Este comportamiento sugiere que la remoción de material de arrastre y la infraestructura asociada han contribuido a la alteración morfodinámica del río Hacha en el sector evaluado.

4.1.4 Análisis de fotointerpretación multitemporal y cambios en la cobertura

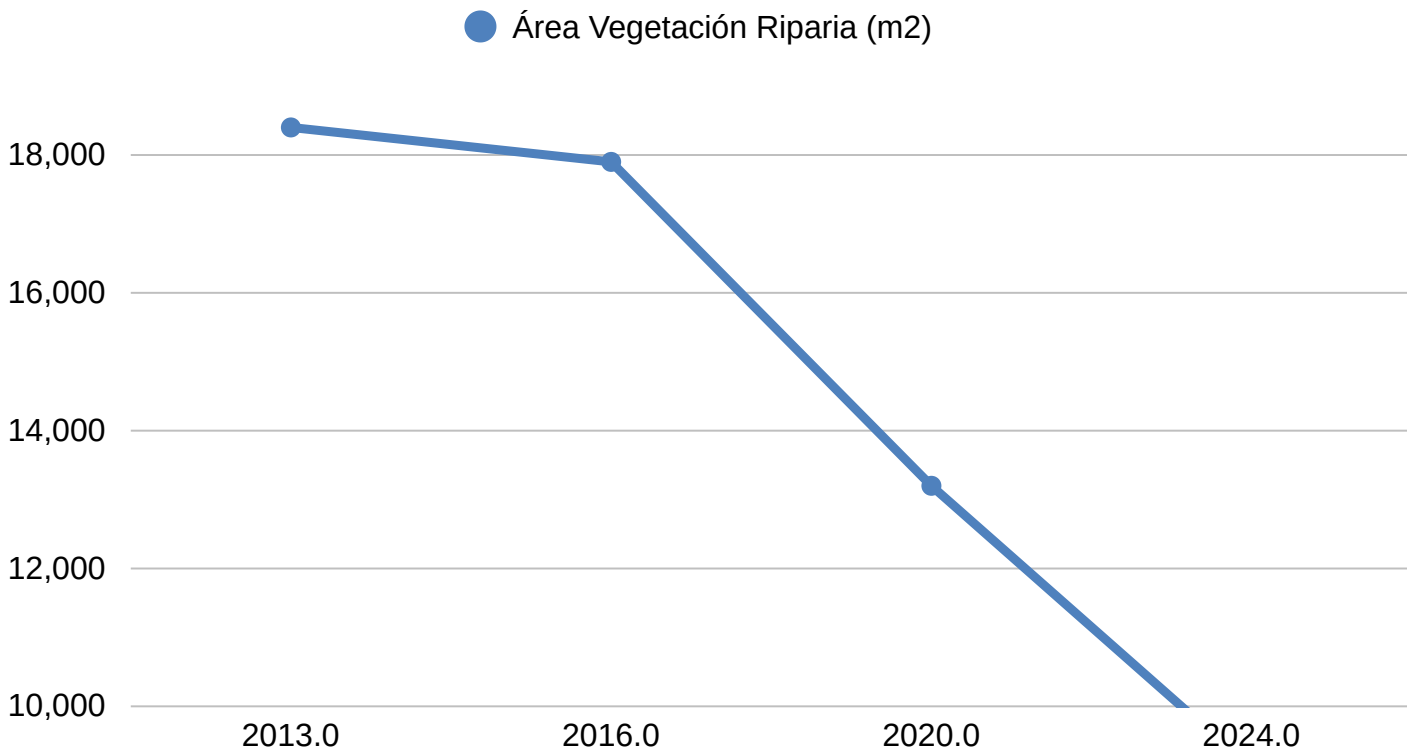
El análisis multitemporal demuestra una transformación progresiva del paisaje ribereño. Entre 2013 y 2024 se identificó un aumento sostenido del ancho del cauce y una disminución drástica de la cobertura vegetal riparia. La evidencia espacial muestra que las zonas donde desapareció la vegetación coinciden con áreas de mayor erosión lateral y expansión hidráulica.

Evolución del ancho del cauce del Río Hacha



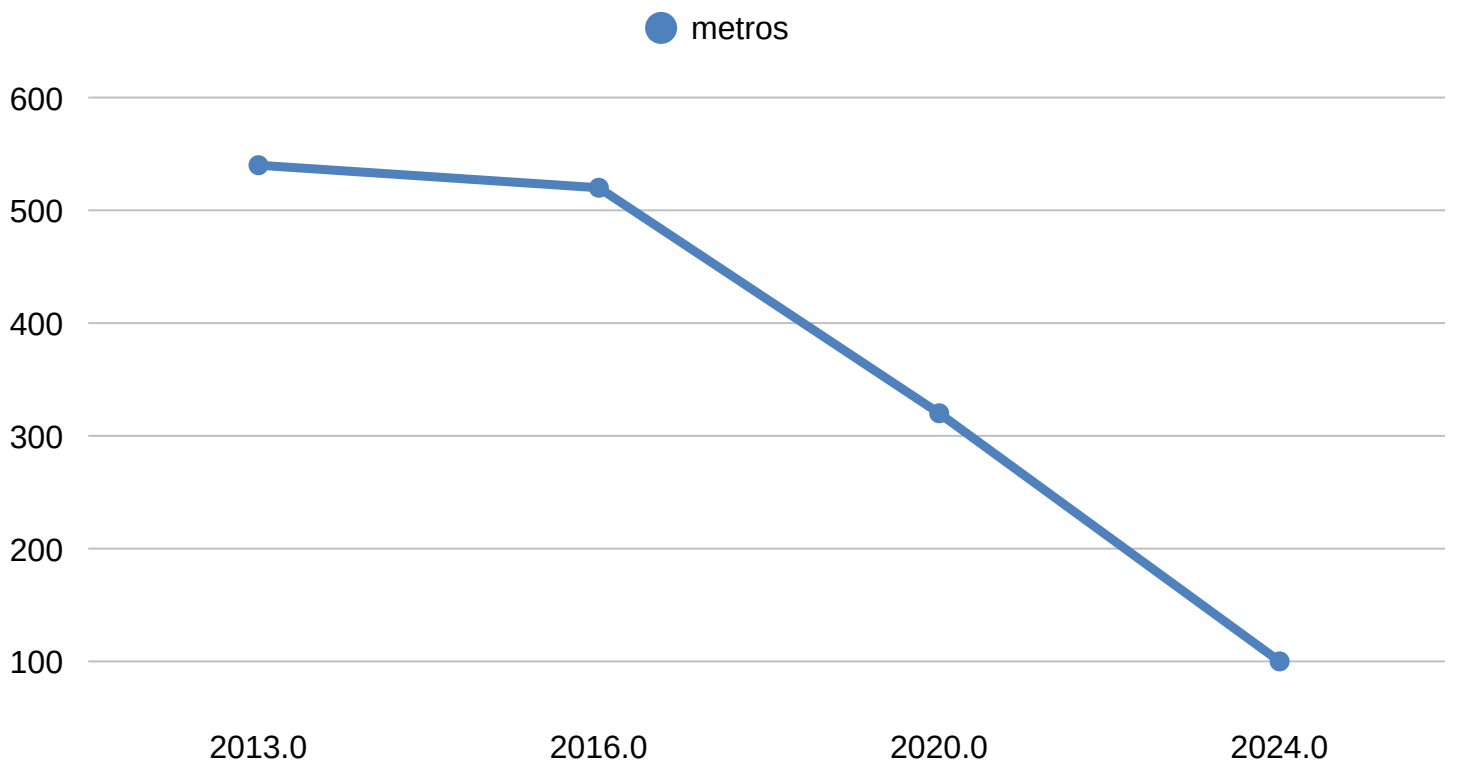
Gráfica 1. Evolución del ancho del cauce activo.

Pérdida de Vegetación Riparia

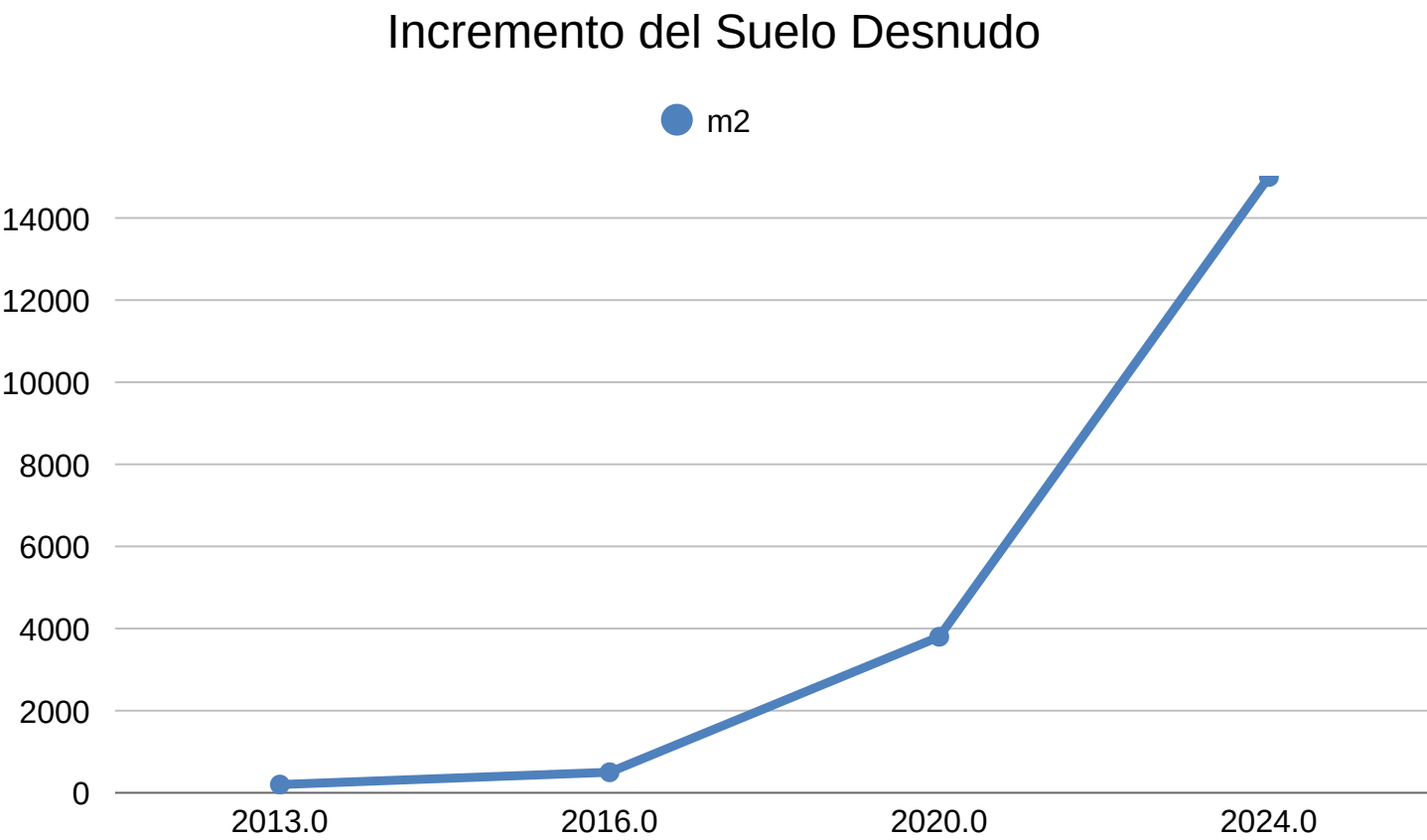


Gráfica 2. Pérdida de vegetación riparia.

Reducción de Bosque Ripario Continuo



Gráfica 3. Reducción del bosque ripario continuo.



Gráfica 4. Incremento del suelo desnudo asociado a la actividad extractiva.

4.1.5 Impactos en las variables analizadas

Impacto Biodiversidad

La minería mecanizada ha generado alteraciones relevantes sobre la biodiversidad acuática y terrestre. Los testimonios comunitarios reportan disminución progresiva de especies ícticas como bocachico, dorada, bagre, nicuro y cucha, asociadas a sustratos estables de grava y piedra. La remoción mecánica del lecho incrementa la turbidez, reduce superficies de perifiton y afecta hábitats bentónicos (Peláez-Rodríguez *et al.*, 2020).

La pérdida de vegetación riparia y guaduales ha fragmentado el corredor biológico ribereño, reduciendo zonas de refugio, alimentación, reproducción y tránsito para aves, reptiles, pequeños mamíferos e insectos. Esta alteración disminuye la conectividad ecológica y aumenta la exposición de la orilla a procesos erosivos.

Impacto en el Cauce y Ensanchamiento

Los análisis SIG evidencian un incremento del ancho promedio del cauce, de 42,5 m en 2013 a 68,4 m en 2024. La remoción de barras sedimentarias naturales alteró el equilibrio hidrodinámico del río e incrementó la energía del flujo sobre las márgenes urbanas. Como consecuencia, la socavación lateral ha generado pérdida de suelo y afectaciones sobre viviendas localizadas en Avenida Gaitán y el barrio Circasia, en Florencia, Caquetá.

4.2 ANÁLISIS ESPACIAL MULTITEMPORAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL TÍTULO MINERO FLE-152

El análisis multitemporal de las coberturas asociadas al cauce intervenido por el título minero FLE-152 durante el período 2013-2024 (Figura 7) evidencia una evolución geomorfológica consistente con los procesos de ajuste que suelen presentarse en sistemas fluviales sometidos a actividades de extracción de materiales de arrastre. La comparación de las imágenes correspondientes a los años 2013, 2016, 2020 y 2024 permite identificar modificaciones en la distribución espacial de los depósitos sedimentarios dentro del cauce, cambios en la configuración de las barras aluviales y variaciones en la continuidad estructural del bosque ripario adyacente. Estas transformaciones reflejan la interacción entre los procesos naturales de transporte y deposición de sedimentos y las alteraciones inducidas por la actividad extractiva, las cuales modifican temporalmente los balances sedimentarios y la dinámica hidráulica local del río.

La condición observada en 2013, correspondiente a una etapa cercana al inicio de las actividades mineras, muestra un sistema fluvial con una distribución relativamente equilibrada entre el canal activo, las barras sedimentarias y la vegetación ribereña. La presencia de depósitos de material de arrastre dentro del cauce sugiere la existencia de procesos naturales de sedimentación asociados a la dinámica hidrológica del río, los cuales favorecen la formación de hábitats acuáticos diversos y contribuyen al mantenimiento de la complejidad geomorfológica del sistema. Según Kondolf (1997), los depósitos aluviales y barras sedimentarias constituyen elementos fundamentales para la estabilidad morfológica de los ríos y para el sostenimiento de procesos ecológicos asociados a la biodiversidad acuática.

Para el año 2016 se observan cambios importantes en la configuración interna del cauce, evidenciándose una mayor fragmentación y redistribución de los depósitos sedimentarios. Este comportamiento es característico de sistemas sometidos a extracción de material, donde la remoción de sedimentos genera alteraciones en los patrones de flujo y en la disponibilidad de material transportable. La literatura especializada señala que la minería de materiales de arrastre puede inducir procesos de incisión local (erosión), acomodación del lecho y modificaciones en la capacidad de transporte de sedimentos, produciendo respuestas geomorfológicas que pueden extenderse varios años después de iniciada la intervención (Kondolf, 1994; Rinaldi *et al.*, 2005). En este contexto, los cambios observados durante los primeros años de explotación sugieren una fase de ajuste hidráulico en la cual el río responde a la alteración de sus condiciones naturales mediante la reorganización de los depósitos aluviales y la redistribución de la energía del flujo.

Las imágenes correspondientes a 2020 muestran una nueva reorganización de las formas sedimentarias, caracterizada por la consolidación de un canal principal más definido y una reducción de algunas barras observadas en años anteriores. Este comportamiento puede interpretarse como una respuesta adaptativa del sistema fluvial ante las modificaciones inducidas por la extracción, en la que el río busca alcanzar un nuevo equilibrio morfodinámico mediante procesos de erosión, transporte y sedimentación compensatoria. Diversos estudios han demostrado que los ríos intervenidos por minería aluvial experimentan procesos de ajuste que

pueden manifestarse en cambios de la geometría del canal, alteraciones en la rugosidad hidráulica y simplificación progresiva de la estructura física del cauce (Erskine et al., 1985; Surian & Rinaldi, 2003).

Al finalizar el período de análisis en 2024, se observa una tendencia hacia una mayor uniformidad del cauce y una disminución relativa de algunos depósitos sedimentarios internos. Aunque esta condición podría interpretarse como una estabilización geomorfológica posterior a la explotación, desde una perspectiva ecológica puede representar una reducción de la heterogeneidad física que caracteriza a los ecosistemas fluviales saludables. La diversidad de hábitats acuáticos depende en gran medida de la coexistencia de pozas, barras sedimentarias, zonas someras y canales secundarios, elementos que generan gradientes de velocidad, profundidad y disponibilidad de sustratos esenciales para numerosas especies acuáticas (Ward *et al.*, 1999). Por consiguiente, la simplificación morfológica observada podría traducirse en una disminución de la capacidad del sistema para soportar altos niveles de biodiversidad.

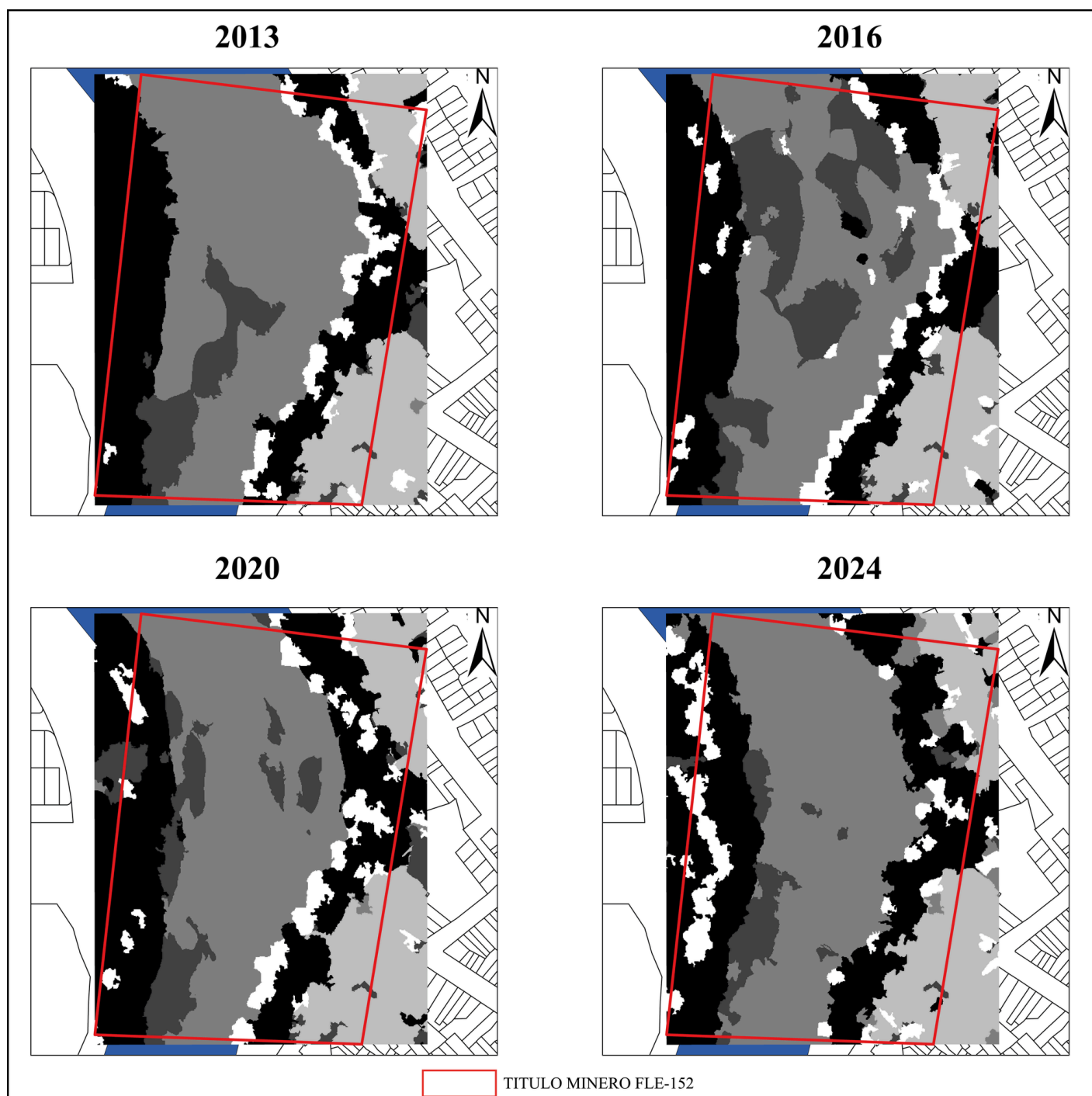


Figura 7. Imágenes multitemporales correspondientes al periodo 2013-2024.

De manera paralela a los cambios observados en el cauce, el análisis evidencia modificaciones en la estructura espacial del bosque ripario que acompaña al río dentro del área de influencia de la explotación minera. Aunque la cobertura ribereña mantiene una presencia significativa durante todo el período evaluado, se observan sectores donde la continuidad del corredor vegetal parece reducirse, particularmente en las fases de mayor intervención. El bosque ripario o de galería constituye uno de los componentes ecológicos más importantes de los ecosistemas fluviales debido a los múltiples servicios ecosistémicos que proporciona. Entre estos se destacan la estabilización de las márgenes mediante el desarrollo de sistemas radiculares profundos, la regulación térmica del agua a través del sombreado del cauce, la retención de sedimentos y nutrientes provenientes de escorrentías superficiales, la regulación hidrológica local y el mantenimiento de corredores biológicos que facilitan el movimiento de especies entre diferentes fragmentos de hábitat (Gregory *et al.*, 1991; Naiman & D'ecamps, 1997).

La alteración parcial de estas coberturas puede generar efectos acumulativos sobre el funcionamiento ecológico del río. La reducción de la vegetación ribereña disminuye la capacidad de amortiguación frente a procesos erosivos y favorece el aporte de sedimentos finos al sistema acuático. Asimismo, la pérdida de cobertura arbórea incrementa la exposición solar sobre la lámina de agua, modificando las condiciones térmicas y afectando procesos biológicos sensibles como la reproducción, alimentación y supervivencia de numerosas especies acuáticas. Estos cambios adquieren especial relevancia en ecosistemas tropicales, donde las comunidades biológicas han evolucionado bajo condiciones relativamente estables de cobertura vegetal y regulación microclimática.

Desde el punto de vista faunístico, los principales efectos potenciales de la extracción de materiales de arrastre se relacionan con la alteración de hábitats acuáticos utilizados por la ictiofauna. La remoción y redistribución de sedimentos modifica las características del sustrato, afecta las áreas de refugio y altera los sitios potenciales de desove. Adicionalmente, el incremento de sólidos suspendidos asociado a las actividades extractivas puede reducir la calidad del hábitat mediante la disminución de la transparencia del agua y la afectación de organismos bentónicos que constituyen la base alimenticia de numerosas especies de peces. Según Allan & Castillo (2007), las alteraciones físicas del cauce representan una de las principales causas de reducción de diversidad íctica en ecosistemas fluviales tropicales debido a la pérdida de heterogeneidad ambiental y a la simplificación de las cadenas tróficas acuáticas.

De igual manera, la avifauna asociada al corredor ribereño puede verse afectada por la modificación de la estructura vegetal y la reducción de recursos alimenticios derivados de la alteración del ecosistema acuático. Las aves insectívoras, piscívoras y frugívoras dependen de la integridad funcional del bosque de galería para desarrollar actividades de alimentación, reproducción y refugio. La fragmentación de estas coberturas reduce la disponibilidad de sitios de anidación y limita la conectividad ecológica necesaria para el desplazamiento de especies entre diferentes sectores del paisaje. Adicionalmente, durante las fases activas de explotación, la presencia de maquinaria, ruido y tránsito constante de personal puede generar procesos de desplazamiento temporal o permanente de especies sensibles a la perturbación antrópica.

En términos generales, la secuencia temporal analizada permite inferir que la explotación desarrollada bajo el título minero FLE-152 generó modificaciones apreciables en la dinámica morfosedimentaria del cauce y en la funcionalidad ecológica del corredor ripario, especialmente durante los períodos de mayor actividad extractiva. No obstante, las condiciones actuales del sistema fluvial no responden exclusivamente a la intervención minera, sino también a la acción conjunta de otras presiones antrópicas, entre las que destacan la expansión urbana del municipio de Florencia hacia áreas adyacentes al área de estudio (polígono de extracción) y los vertimientos asociados a dichos asentamientos, factores que contribuyen a la transformación del bosque ripario y a la alteración de la calidad del hábitat para la fauna silvestre. A pesar de ello, la permanencia de sectores representativos de vegetación ribereña y la conservación de la conectividad hidráulica principal del río sugieren la existencia de una capacidad de resiliencia ecológica que podría favorecer procesos de recuperación natural posteriores al cierre de la operación minera.

En este contexto, la conservación y restauración del bosque ripario resultan fundamentales para restablecer los servicios ecosistémicos asociados al sistema fluvial, promover la estabilidad geomorfológica del cauce y facilitar la recuperación de hábitats utilizados por comunidades ícticas, avifaunísticas y otros organismos dependientes del ecosistema ribereño.

4.3 ANALISIS DEL COMPONENTE BIÓTICO y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

4.3.1 Análisis de distribución de la avifauna

La Figura 8 expone un escenario de interacción ecológica complejo entre la matriz urbana (grillas topográficas), el ecosistema lótico (Río Hacha en azul) y el polígono de intervención minera FLE-152. Al evaluar la distribución geoespacial de los puntos, se evidencia que el título minero no funciona como un área aislada, sino como un nodo de alta confluencia de rangos de distribución para diversas muestras tróficas y ecológicas:

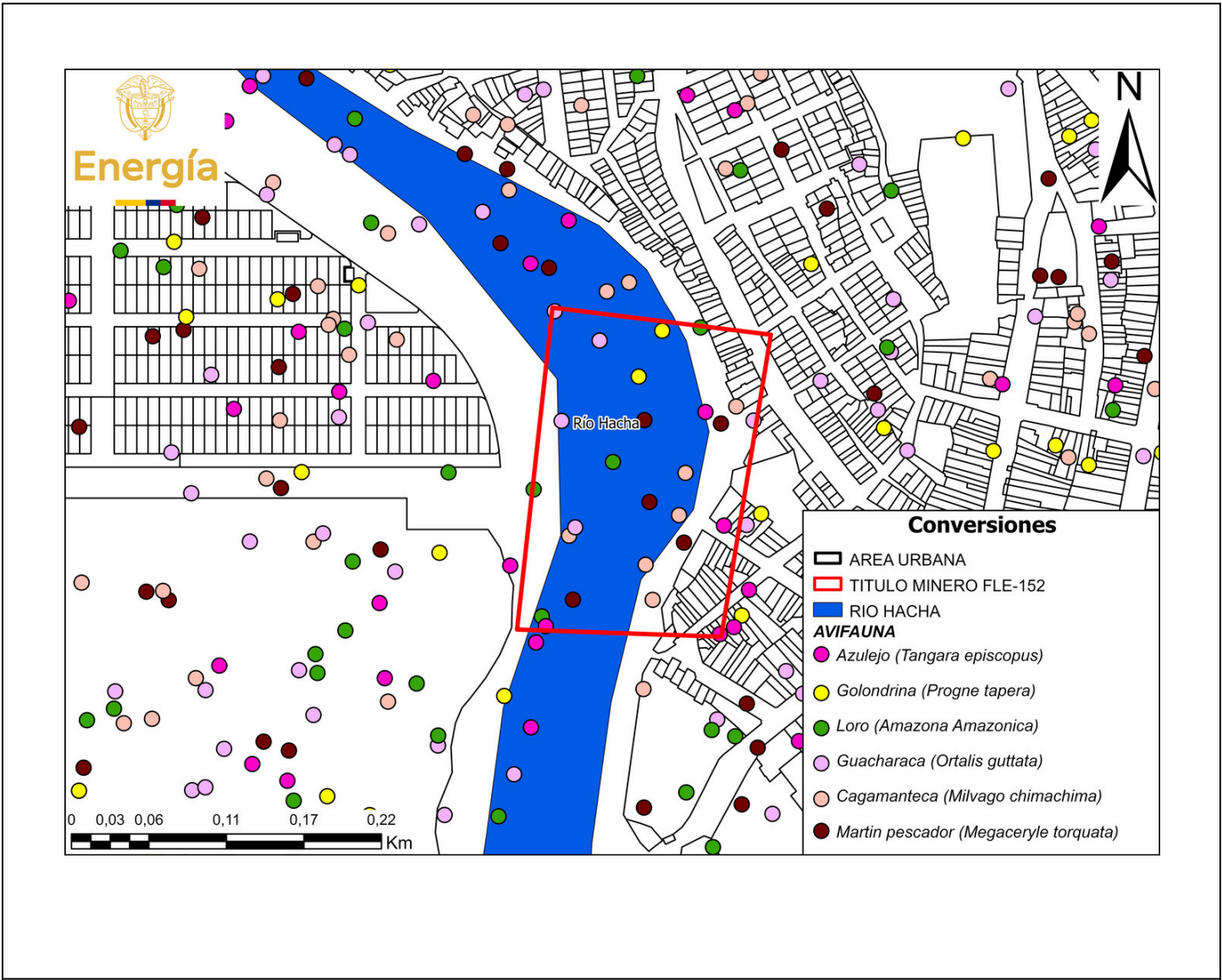


Figura 8. Distribución de avifauna en el área de influencia del título minero FLE-152.

Fuente: MME (2026).

Especies de Corredor Acuático (Asociación Estricta al Río)

El Martín pescador (*Megaceryle torquata* - puntos marrón oscuro) muestra una distribución lineal que calca perfectamente el curso del Río Hacha. Al observar el interior del recuadro rojo, se constata la presencia de estos puntos directamente sobre el eje hídrico intervenido. Esto demuestra que el polígono FLE-152 forma parte del territorio de forrajeo y tránsito vital de esta especie, cuya distribución depende de la calidad visual y biológica del espejo de agua para la captura de peces.

Especies de Borde de Bosque y Ronda Hídrica (Conectividad Ecológica)

El Loro (*Amazona amazonica* - puntos verdes) y la Guacharaca (*Ortalis guttata* - puntos rosados) presentan una distribución orientada hacia las márgenes boscosas del río y los parches de vegetación remanentes en la interfase urbano-rural. Varios registros de ambas especies se localizan justo en los límites internos y de amortiguación del recuadro rojo. Esto confirma que la vegetación riparia contenida dentro del polígono minero sirve como un corredor biológico activo para el desplazamiento y refugio de estas aves medianas y grandes, las cuales evitan las zonas densamente urbanizadas de los costados orientales y occidentales.

Especies Generalistas y Sinantrópicas (Plasticidad Espacial)

El Azulejo (*Tangara episcopus* - puntos magenta), la Golondrina (*Progne tapera* - puntos amarillos) y el Cagamanteca (*Milvago chimachima* - puntos beige) exhiben una distribución dispersa y homogénea que abarca tanto la matriz urbana consolidada como el interior del polígono FLE-152. Sus puntos dentro del cuadro rojo demuestran que estas especies integran el espacio aéreo y las estructuras marginales de la zona de intervención dentro de sus rangos diarios de acción, tolerando la presión antrópica perimetral.

Finalmente, la cartografía demuestra de forma contundente que el polígono de intervención minera FLE-152 se superpone directamente con el corredor biológico que las aves utilizan para cruzar o habitar la periferia de Florencia. La alteración física de la cobertura arbórea o del flujo del río dentro de este cuadro rojo fragmenta directamente la continuidad distributiva de la avifauna regional, sumado a otro tipo de presiones que limitan el área de influencia de las especies.

4.3.2 Análisis de distribución de la ictiofauna

A diferencia del componente terrestre/aéreo, la Figura 9 evidencia una condición de dependencia ecológica absoluta y confinamiento espacial. La distribución de la comunidad íctica se encuentra estrictamente delimitada por el polígono azul del río Hacha, atravesado en una extensión parcial por el Título Minero FLE-152.

Es importante aclarar que este mapa no corresponde a un censo de abundancia, sino a un registro de puntos de presencia (distribución espacial) de cuatro especies de peces: cucha, Cheo, Nicuro y Bocachico, que coinciden con el área del título minero. El río Hacha, que cruza una zona urbana densamente poblada, ya presenta condiciones de estrés ecológico; sin embargo, el recuadro rojo muestra que la concesión minera, activa durante 12 años, se ubicó en un tramo de alta concentración de registros de estas especies.

Continuidad y Traslapo Total en el Eje de Intervención

Al analizar el patrón de puntos dentro del recuadro rojo el cual representa el título minero FLE-152, se observa una línea continua y densa de distribución donde coexisten las cuatro especies evaluadas: Cucha (*Chaetostoma anale* - naranja), Cheo (*Hoplosternum littorale* - rojo), Nicuro (*Pimelodus blochii* - verde) y Bocachico (*Prochilodus nigricans* - amarillo). No se trata de registros aislados; los puntos demuestran que todo el tramo de río confinado por el polígono minero es un hábitat real y permanente para este ensamblaje de peces.

Correspondencia de Hábitats Bentónicos y Migratorios

La distribución de la Cucha (*Chaetostoma anale*) y del Cheo (*Hoplosternum littorale*) dentro del recuadro rojo confirma la disponibilidad de microhábitats asociados al fondo del río (sustratos rocosos, arenosos o con detritos), áreas que son directamente removidas o alteradas por las dinámicas de la explotación minera de arrastre o cielo abierto.

La distribución del Nicuro (*Pimelodus blochii*) y del Bocachico (*Prochilodus nigricans*) a lo largo de este tramo es crítica, ya que son especies asociadas a dinámicas de desplazamiento local y migraciones tróficas o reproductivas. Los puntos amarillos y verdes que rellenan el interior del cuadro rojo prueban que esta porción del río es un eslabón obligatorio para mantener el flujo migratorio y la conectividad íctica entre las partes altas y bajas de la cuenca del Río Hacha.

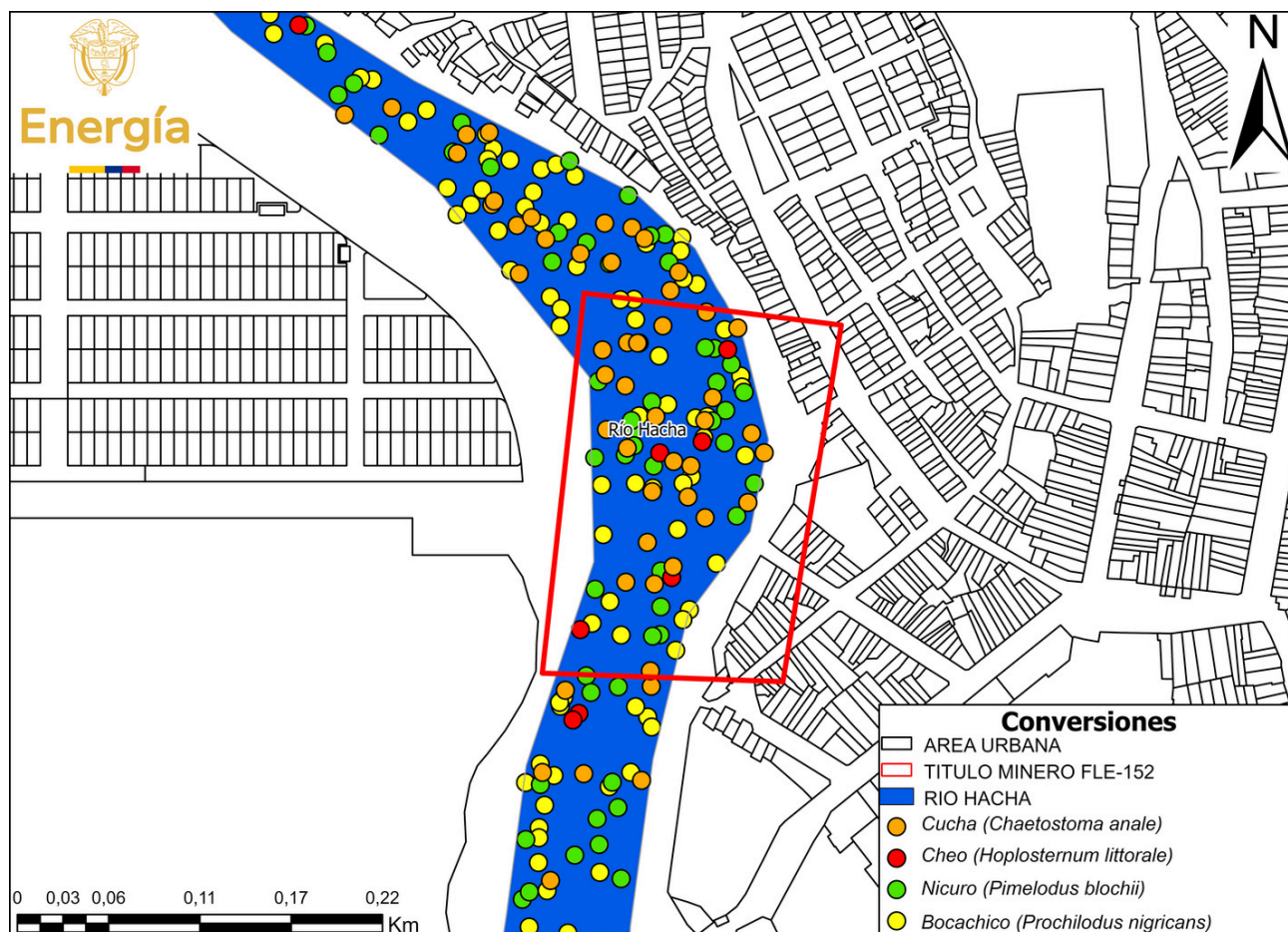


Figura 9. Distribución de ictiofauna en el área de influencia del título minero FLE-152.

Fuente: MME (2026).

Reproducción y Migración en el Área Minera

El polígono rojo actúa como un punto de confluencia de necesidades reproductivas. Por un lado, el Bocachico (especie migratoria) necesita grandes extensiones de cauce para desplazarse; el hecho de que se registre dentro de los límites de la concesión sugiere que este tramo formaba parte de su ruta de paso o zona de desove. Al ser un "cuello de botella" territorial, las operaciones mineras durante esos 12 años habrían generado sedimentación y alteración del flujo, lo cual no solo bloquea las migraciones reproductivas, sino que también destruye el lecho rocoso necesario para el desove y daña los huevos o larvas arrastrados por la corriente. De igual manera, el Cheo y el Nicuro, que dependen de las zonas de ribera y raíces para refugiarse y reproducirse, se habrían visto gravemente afectados por la modificación de las orillas dentro del polígono.

Conclusión espacial de la ictiofauna

Aunque la concesión minera FLE-152 finalizó en 2024, el análisis del mapa confirma que, durante su vigencia, el título se superpuso con un hábitat crítico de múltiples funciones ecológicas. La presencia de todas las

especies dentro de sus límites demuestra que el tramo intervenido cumplía simultáneamente roles de alimentación, refugio y tránsito migratorio.

Hoy, al tratarse de una concesión concluida, este mapa adquiere valor como línea base para una eventual evaluación de impacto ambiental post-cierre. Permitirá determinar si, tras 12 años de explotación, la ictiofauna local puede recolonizar la zona o si el daño al sustrato y a las rutas migratorias fue irreversible, requiriendo medidas de restauración en el lecho del río.

La correspondencia espacial es absoluta: el río Hacha constituye la única autopista biológica para estas y otras especies y, dado que el título minero se asentó directamente sobre su cauce, cualquier actividad extractiva en el área señalada incidió de manera directa sobre la totalidad del espacio disponible para la fauna acuática en ese sector de la comuna occidental.

Análisis final del componente biodiversidad en el estudio de caso

La integración espacial de los análisis de distribución potencial de la avifauna y la ictiofauna en el área de influencia del título minero FLE-152 evidencia una alta superposición de hábitats asociados al corredor ecológico del río Hacha, lo que permite identificar este sector como un área de especial importancia para el mantenimiento de la conectividad ecológica a escala local.

La coincidencia espacial entre los registros de especies ícticas vinculadas al sistema fluvial y de especies de avifauna asociadas al bosque ripario sugiere que el polígono de explotación se localiza sobre un ecotono funcional donde convergen ecosistemas acuáticos y terrestres, favoreciendo procesos ecológicos fundamentales como la movilidad de especies, el intercambio de materia y energía, la disponibilidad de recursos tróficos y la provisión de hábitats de alimentación, refugio y reproducción Gregory *et al.*, 19991; Naiman D'ecamps, 1997. En este contexto, el río Hacha y su vegetación ribereña constituyen un eje estructurante de la biodiversidad local, actuando como un corredor biológico que conecta áreas rurales, suburbanas y remanentes de cobertura natural dentro de la cuenca.

La distribución observada indica que las áreas ocupadas históricamente por la actividad minera coinciden con zonas utilizadas potencialmente por comunidades de peces y aves, incluyendo especies estrechamente asociadas a ecosistemas ribereños como martines pescadores, loros, guacharacas y otras aves dependientes de la estructura del bosque de galería. Desde una perspectiva ecológica del paisaje, las intervenciones prolongadas sobre este tipo de corredores pueden generar procesos de fragmentación de hábitat, reducción de la continuidad de la cobertura vegetal y alteraciones en la heterogeneidad física del cauce, afectando la conectividad funcional requerida para el desplazamiento, alimentación y reproducción de múltiples especies (Allan & Castillo, 2007; Ward *et al.*, 1999). En consecuencia, la distribución espacial de la avifauna y la ictiofauna observada en el área de estudio respalda la importancia de conservar y restaurar el corredor ribereño del río Hacha, en concordancia con los determinantes ambientales vigentes, dado que su integridad ecológica resulta fundamental para mantener la conectividad biológica y la funcionalidad ecosistémica que vincula los ambientes acuáticos y terrestres presentes en el entorno del título minero FLE-152.

4.3.3 Servicios Ecosistémicos en el Área de Estudio

Aprovisionamiento (Bienes Directos): Corresponden a los bienes directos que el río aporta a la comunidad y al ecosistema:

Agua dulce: Abastecimiento para consumo humano directo, higiene, riego agrícola y procesos industriales.

Alimentos: Provisión de peces, crustáceos y moluscos mediante la pesca artesanal y comercial.

Si bien la extracción de material de arrastre contribuye al deterioro de la calidad del agua y del ecosistema acuático, la comunidad también identifica otros factores de presión, como el vertimiento de aguas residuales y la disposición de residuos sólidos a lo largo de la ribera. En conjunto, estas fuentes de contaminación han reducido la aptitud del río para actividades de pesca, recreación y uso doméstico.

Servicios de Regulación (Control de procesos naturales):

Son los beneficios obtenidos de la moderación y equilibrio que el río ejerce sobre el entorno:

- **Control de inundaciones:** Las llanuras de inundación absorben excesos de agua y reducen la velocidad del caudal en lluvias extremas.
- **Depuración del agua:** La vegetación ribereña y los microorganismos filtran sedimentos, retienen contaminantes y descomponen materia orgánica.
- **Regulación climática:** Los flujos hídricos amortiguan las temperaturas locales y generan microclimas frescos a su alrededor.
- **Recarga de acuíferos:** Filtración continua de agua hacia el subsuelo que mantiene vivas las reservas de agua subterránea.
- **Control de la erosión:** La estructura del cauce y sus plantas fijan los suelos de las orillas evitando pérdidas de tierra fértil.

La alteración artificial del cauce reduce la capacidad natural del río para amortiguar crecientes, incrementando el riesgo de inundación, erosión y socavación en barrios ribereños y zonas bajas de Florencia.

En el área de estudio, la remoción de la isla natural de sedimentación situada frente al barrio Circasia redujo la capacidad del cauce para disipar energía durante crecientes, generando un impacto más directo sobre la ribera donde se ubican los barrios Avenida Gaitán y Circasia. La pérdida de cobertura riparia disminuye la infiltración, aumenta la escorrentía superficial y favorece la erosión. A su vez, la compactación de las riberas por viviendas y vías reduce la capacidad del suelo para infiltrar y retener agua.

En relación con el control de la erosión, el documento evidencia que la pérdida de vegetación riparia favorece la socavación, el deslizamiento del terreno y las afectaciones estructurales sobre viviendas cercanas.

Servicios Culturales (Beneficios no materiales)

Hacen referencia a los valores inmateriales que contribuyen al bienestar social, cultural y espiritual de la comunidad:

- **Ocio y recreación:** Espacios ideales para practicar natación, kayak, pesca deportiva, navegación recreativa y campamentos.
- **Ecoturismo:** Atracción de visitantes atraídos por la belleza escénica de paisajes fluviales, cascadas y cañones.
- **Ciencia y educación:** Escenarios vivos para la investigación científica, el monitoreo ambiental y las aulas de clases de ecología.

El río Hacha recibe aportes de aguas residuales y residuos sólidos en diferentes sectores de su ribera, lo que ha reducido su valor recreativo y cultural. Según la memoria comunitaria, décadas atrás era utilizado para paseos de olla, baño, lavado de ropa y pesca; actualmente, estas prácticas se han reducido por el deterioro ambiental y sanitario del cauce.

En su estado actual, el río ha perdido parte de su potencial turístico y recreativo. Las investigaciones recientes se orientan principalmente a evaluar impactos ambientales y procesos de degradación, más que a documentar condiciones naturales conservadas.

Servicios de Soporte (Sustento del ecosistema)

Son los procesos ecológicos de base indispensables para que todos los demás servicios existan:

- **Refugio de biodiversidad:** Hábitat crítico para miles de especies de plantas, aves, mamíferos, reptiles y organismos acuáticos.
- **Ciclo de nutrientes:** Transporte y distribución de materia orgánica y minerales vitales a lo largo de toda la cuenca.

Corredores biológicos: Rutas de conectividad que permiten la migración, la dispersión de semillas y el flujo genético de especies terrestres y acuáticas.

El río Hacha constituye una ruta de conectividad ecológica entre el piedemonte andino y la llanura amazónica. La operación de maquinaria pesada, la presencia humana intensiva y la fragmentación del paisaje pueden desplazar fauna terrestre y avifauna asociada a las riberas. En este contexto, la extracción de material de arrastre afecta la biodiversidad, favorece la erosión del talud y reduce hábitats, refugios y procesos ecológicos esenciales para el mantenimiento del corredor biológico.

5. TRIANGULACIÓN: CORRELACIÓN ENTRE VARIABLES AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE PERCEPCIÓN COMUNITARIA

Este apartado desarrolla la triangulación entre variables ambientales geoespaciales derivadas de la fotointerpretación multitemporal (2013-2024) y datos cualitativos de fuente primaria obtenidos mediante entrevista semiestructurada al señor Luis Adán Becerra Saavedra, líder de la Junta de Acción Comunal del barrio Circasia. La información discursiva fue procesada en ATLAS.ti 24, lo que permitió relacionar los cambios físicos identificados en el río Hacha con las percepciones socioambientales de la comunidad. Los resultados indican que la introducción de maquinaria pesada desde aproximadamente 2012 transformó el aprovechamiento aluvial tradicional y aceleró la degradación ecológica del entorno.

5.1. Concurrencia entre Dinámica Fluvial Cuantitativa y Socavación de Orillas

La cartografía satelital registra un ensanchamiento del cauce activo, con aumento del ancho promedio de 42,5 m en 2013 a 68,4 m en 2024, y un ancho máximo del canal activo de 74 m en el último periodo analizado. Esta tendencia se relaciona con el código cualitativo DIN_HID: Socavación (Frecuencia: 5) identificado en ATLAS.ti 24. La ampliación horizontal del río se asocia con pérdida de cohesión de las márgenes y extracción de material en el lecho, lo que intensifica procesos erosivos sobre el talud urbano:

«El río va socavando y ya se nos ha llevado una palma grande, un árbol muy grande, otros árboles y también las matas de guadua... se está llevando el material vegetal que sostiene el barranco... ya los árboles están mostrando las raíces por acción de la socavación.»

5.2. Impacto Hidrodinámico de la Remoción de la Isla de Sedimentos

La fotointerpretación avanzada evidencia un incremento considerable de la superficie de suelo desnudo, pasando de 0 m² en el año base 2013 a 14.800 m² en 2024. Este cambio se relaciona con la remoción de la isla natural de sedimentación situada frente al barrio Circasia (Código DIN_HID: Remoción Isla, Frecuencia: 4). La pérdida de este depósito aluvial redujo la capacidad natural de disipación de energía del cauce y favoreció que las crecientes impactaran con mayor fuerza la margen izquierda, donde se localizan viviendas:

«Esa isla hace una barrera donde el agua no llega directamente al barranco del barrio... Al quitar esa barrera natural queda pelado en pura laja. Al quitar la piedra, el agua azota directamente al barranco del barrio Circasia.»

5.3. Reducción de vegetación y Pérdida de Servicios Ecosistémicos

La reducción del área de vegetación riparia, de 18.400 m² a 9.100 m², representa una pérdida aproximada del 50,5 % de la cobertura analizada. De manera simultánea, la longitud del bosque ripario continuo descendió de 540 m a 180 m. En ATLAS.ti 24, este retroceso se relaciona con las categorías BIO_ECO: Pérdida Íctica (Frecuencia: 6) y BIO_ECO: Vegetación Riparia (Frecuencia: 4). La remoción del sustrato y el desbarrancamiento del talud comprometen servicios ecosistémicos de soporte, provisión y regulación para la población ribereña:

«Este río era muy rico en pescado: bocachico, cucha, sardina y subienda de dorada... con la extracción de piedras, esas especies prácticamente están desapareciendo... Era la principal fuente para que las mujeres lavaran ropa y para que la gente se bañara... paseo de olla. Ahora eso está muy contaminado.»

5.4. Vulnerabilidad y la Tensión Normativa Institucional

Los cambios multitemporales evidencian un riesgo físico para las viviendas contiguas a la Avenida Gaitán y al barrio Circasia (Código IMP_SOC: Riesgo Vivienda, Frecuencia: 5). La severidad del impacto, calificada como crítica en 2024 por pérdida de ronda hídrica y ampliación del canal activo hasta 74 m, se expresa en la degradación del espacio residencial y en afectaciones estructurales reportadas por la comunidad:

«Unas tres o cuatro casas ya tienen problemas. Una vecina me comentó que los baños ya se le estaban cuarteando porque el terreno estaba cediendo... donde ya el barranco ya nomás le llega casi a la cocina... ellos tienen temor de perder sus casas.»

Este escenario coexiste con tensiones institucionales identificadas mediante ATLAS.ti (INST_CON: Omisión, Frecuencia: 4; INST_CON: Tensión normativa, Frecuencia: 3). Aunque la consulta del expediente del antiguo título minero FLE-152, otorgado originalmente a ASOVOLEXMA, confirmó que la ANM declaró la caducidad del contrato mediante la Resolución No. 000209 del 17 de febrero de 2021, persisten vacíos de articulación entre entidades de control. La comunidad percibe una ausencia de respuesta efectiva y claridad sobre las competencias concurrentes:

«En Corpoamazonia me dijeron que eso había una licencia ambiental expedida por el Ministerio de Minas... y que ellos no podían hacer nada... No hemos tenido el respaldo de las autoridades... yo he puesto la denuncia y todo, pero no tenemos un acompañamiento... según lo que dice la oficina de gestión de riesgo... ellos dicen que eso, la autoridad competente para eso es el señor alcalde.»

Tabla 3. Correlación entre variables ambientales geoespaciales y análisis de percepción comunitaria a través de software ATLAS.ti 24

Indicador Cuantitativo (SIG)	Código ATLAS.ti	Frecuencia (Citas)	Línea Conceptual de Intersección	Evidencia Textual de Respaldo (Fragmento Clave)
Ensanchamiento del cauce activo (42,5 m a 68,4 m)	DIN_HID: Socavación	5	Pérdida de la cohesión del suelo en el talud por minería basal.	«El río va socavando y ya se nos ha llevado una palma grande... los árboles están mostrando las raíces.»
Incremento de suelo desnudo (0 m² a 14.800 m²)	DIN_HID: Remoción Isla	4	Destrucción de la barrera de sedimentos y aumento del impacto hidráulico frontal.	«Esa isla hace una barrera... Al quitar esa barrera natural queda pelado en pura laja e impacta el barranco.»
Pérdida de vegetación riparia (18.400 m² a 9.100 m²)	BIO_ECO: Vegetación Riparia	4	Colapso mecánico del bosque forestal costero protector.	«Se está llevando el material vegetal que sostiene el barranco... se lleva los árboles y las matas de guadua.»
Pérdida de longitud continua forestal (540 m a 180 m)	BIO_ECO: Pérdida Íctica	6	Destrucción del lecho del río, microfauna bentónica y cadena alimentaria.	«Este río era muy rico en pescado: bocachico, cucha... con la extracción de piedras están desapareciendo.»
Severidad del impacto calificada como ‘Crítica’ (2024)	IMP_SOC: Riesgo Vivienda	5	Subsidencia del terreno habitado y agrietamiento de infraestructura residencial.	«Unas tres o cuatro casas ya tienen problemas... los baños ya se le estaban cuarteando porque el terreno cede.»
Persistencia de extracción informal (Auto de agosto 2024)	INST_CON: Tensión Norma	3	Conflicto de competencias concurrentes entre ANM, Corpoamazonia y Alcaldía.	«En Corpoamazonia me dijeron que eso había una licencia ambiental expedida por el Ministerio... y no podían hacer nada.»

Fuente: Equipo Biodiversidad Caquetá (2026). Construcción propia a partir del análisis multitemporal de fotointerpretación avanzada y la codificación cualitativa de la entrevista de fuente primaria en el software

6. CONTEXTO TERRITORIAL, AMBIENTAL Y MINERO

6.1 Contexto Territorial y Control Institucional

El barrio Circasia se localiza en la comuna occidental de Florencia, Caquetá, en un sector urbano que colinda con el río Hacha, uno de los principales afluentes del municipio y eje histórico del desarrollo urbano y social de la ciudad. De acuerdo con la entrevista al presidente de la Junta de Acción Comunal, la extracción de material de arrastre pasó de una práctica artesanal realizada por habitantes locales a una actividad mecanizada desde aproximadamente 2012. Desde entonces, la comunidad reporta el ingreso periódico de maquinaria amarilla y volquetas al cauce para extraer piedra, arena y gravilla, incluso dentro del lecho fluvial.

Desde el componente institucional, el caso evidencia tensiones entre competencias ambientales, mineras y de gestión del riesgo. El entrevistado señala que Corpoamazonia realizó visitas técnicas al sector, pero indicó que la actividad contaba con licencia otorgada por autoridades mineras, por lo que la competencia recaería sobre la Agencia Nacional de Minería y otras entidades estatales. Esta situación refleja dificultades de articulación institucional en el control de actividades extractivas sobre ecosistemas estratégicos, particularmente en zonas urbanas o periurbanas. La literatura especializada ha señalado que la gobernanza minera en Colombia enfrenta limitaciones asociadas a debilidad institucional, baja coordinación interinstitucional y conflictos entre desarrollo extractivo y conservación ambiental (Güiza & Aristizábal, 2020). Asimismo, estudios sobre minería de materiales de construcción en ríos urbanos advierten que la remoción de sedimentos puede incrementar procesos de erosión, socavación y afectación a infraestructura ribereña (Restrepo et al., 2021).

6.2 Contexto Ambiental

El río Hacha forma parte de la cuenca hidrográfica del río Orteguaza y, posteriormente, de la macrocuenca amazónica, constituyendo un ecosistema estratégico para Florencia tanto desde el punto de vista ecológico como social. Históricamente, este río fue reconocido por su riqueza íctica, presencia de vegetación ribereña y uso comunitario para recreación, pesca y abastecimiento doméstico. El entrevistado describe que anteriormente existía abundancia de especies como bocachico, dorada, cucha y sardina, además de fauna asociada a las riberas como iguanas, guacharacas y loros. Sin embargo, la comunidad percibe una disminución progresiva de estas especies debido a la extracción mecanizada de material y a la alteración del cauce.

Uno de los impactos ambientales más relevantes corresponde a la pérdida de una barra o isla natural de sedimentación que funcionaba como barrera hidráulica durante las crecientes. Según el entrevistado, la remoción continua de sedimentos ha dejado sectores del cauce “en pura laja”, aumentando la socavación lateral sobre las orillas del barrio Circasia y generando pérdida de vegetación ribereña, erosión y riesgo para viviendas cercanas. Adicionalmente, la operación de maquinaria puede incrementar la turbidez y generar aportes de aceites o combustibles al agua. Estos impactos coinciden con estudios en sistemas fluviales intervenidos por extracción de materiales de arrastre, donde se reportan alteración de hábitats acuáticos, pérdida de conectividad ecológica y disminución de biodiversidad asociada a cambios geomorfológicos y sedimentológicos (Rinaldi et al., 2020).

Desde una perspectiva comparativa, el caso presenta similitudes con problemáticas documentadas en otros sistemas fluviales intervenidos por extracción de materiales, donde se han registrado erosión de riberas, pérdida de vegetación protectora y afectación de servicios ecosistémicos asociados al agua y la biodiversidad (Pérez-Rincón et al., 2019). Estos antecedentes muestran que la extracción de material de arrastre en ríos urbanos o semiurbanos puede generar efectos acumulativos sobre la estabilidad geomorfológica, la biodiversidad y la calidad de vida comunitaria.

6.3 Contexto Minero

La extracción de material de arrastre corresponde a una modalidad minera relacionada con el aprovechamiento de arenas, gravas, piedras y sedimentos depositados naturalmente en cauces y terrazas aluviales. En Colombia, esta actividad se encuentra regulada por el Código de Minas (Ley 685 de 2001) y requiere títulos mineros, permisos ambientales y delimitación técnica de polígonos de explotación. No obstante, diversos estudios han advertido que la minería de materiales de construcción en cauces fluviales puede generar impactos severos cuando no existe control efectivo sobre volúmenes extraídos, frecuencia de intervención y estabilidad geomorfológica del río (Toro et al., 2022).

En el caso del río Hacha, la comunidad percibe que la actividad extractiva se intensificó con el ingreso de maquinaria pesada y que las intervenciones ocurren principalmente cuando el río deposita acumulaciones de sedimento. Aunque el entrevistado reconoce desconocer plenamente la legalidad de la actividad, menciona una licencia asociada a la organización ASOVOLLEXMA. Esta situación evidencia la necesidad de fortalecer el monitoreo ambiental y la evaluación geomorfológica del cauce, especialmente por los riesgos de erosión, socavación y afectación de infraestructura urbana reportados por la comunidad. Estudios comparativos sobre minería en sistemas fluviales colombianos han identificado que la extracción de materiales de arrastre altera dinámicas de sedimentación y puede aumentar la vulnerabilidad frente a inundaciones y pérdida de estabilidad ribereña (Restrepo *et al.*, 2021).

6.4 Análisis Comparativo

El caso de extracción de material de arrastre en Circasia debe entenderse como una problemática localizada dentro de una dinámica más amplia de deterioro ambiental del río Hacha. La entrevista comunitaria muestra que el conflicto no se limita a la extracción de piedra, arena o gravilla, sino que involucra alteraciones del cauce, pérdida de vegetación ribereña, disminución de fauna acuática, riesgo para viviendas y baja respuesta institucional. Esta situación se relaciona con la importancia estratégica del río Hacha para Florencia y con instrumentos de planificación como el POMCA y el PORH, orientados al ordenamiento de la cuenca y al manejo, uso y seguimiento del recurso hídrico.

Tabla 4. Análisis comparativo de las dimensiones en el estudio de caso

Dimensión	Caso Circasia según entrevista	Documento o estudio de comparación	Análisis comparativo	Referencias
<i>Territorial</i>	Circasia se ubica en la comuna occidental de Florencia, en un sector ribereño del río Hacha, donde viviendas, caseta comunal y zonas verdes colindan con la margen del río.	POMCA del río Hacha y estudio de acotamiento de ronda hídrica de los ríos Mulato, Hacha y quebrada Yahuaraca.	El caso coincide con la necesidad de ordenar el territorio alrededor del río Hacha y proteger sus rondas hídricas. Circasia representa un punto crítico porque la ocupación urbana se encuentra expuesta a procesos de socavación y pérdida de ribera.	Corpoamazonia, s. f.; Duque Escobar, 2023.
<i>Ambiental</i>	La comunidad reporta pérdida de peces, deterioro de vegetación ribereña, disminución de aves y fauna asociada, turbidez y contaminación durante el ingreso de maquinaria.	Valoración ambiental del transecto del río Hacha en la comuna norte de Florencia.	La percepción comunitaria de Circasia coincide con estudios que reconocen la necesidad de valorar ambientalmente tramos urbanos del río Hacha. La afectación no es solo hidráulica, sino ecológica y social.	Perafán & Álvarez, 2022.
<i>Minera</i>	La actividad consiste en extracción de material de arrastre con maquinaria amarilla dentro del cauce, especialmente cuando el río deposita sedimentos después de crecientes.	POMCA, PORH del río Hacha y normativa sobre materiales de arrastre.	El caso Circasia permite identificar una presión minera concreta sobre el río Hacha. La extracción de sedimentos altera barras naturales que funcionan como protección de orillas y hábitat acuático.	Corpoamazonia, s.f.; Corpoamazonia, 2024.
<i>Gestión del riesgo</i>	La comunidad reporta socavación lateral, pérdida de árboles, afectación de guadua y riesgo para viviendas cercanas al barranco.	Estudios de ronda hídrica y determinantes ambientales para cuerpos de agua urbanos.	La extracción de material puede aumentar la exposición de viviendas e infraestructura a procesos erosivos. Esto exige articular gestión	Duque Escobar, 2023; MinAmbiente, 2018.

			ambiental con gestión del riesgo municipal.	
<i>Institucional</i>	El entrevistado menciona visitas de Corpoamazonia y Gestión del Riesgo, pero afirma que no se han dado soluciones efectivas y que la competencia se remite a la autoridad minera.	POMCA, PORH y marco institucional de ordenamiento del recurso hídrico.	Se observa una brecha entre planificación y control efectivo. El caso requiere coordinación entre Alcaldía, Gestión del Riesgo, Corpoamazonia, Agencia Nacional de Minería y comunidad.	Corpoamazonia, 2024; Congreso de Colombia, 2001.
<i>Servicios ecosistémicos y uso social</i>	Antes el río era usado para pesca, baño, lavado de ropa y recreación; actualmente la comunidad lo percibe como contaminado y deteriorado.	Valoración ambiental del río Hacha y estudios de servicios recreativos en ríos urbanos.	El deterioro ambiental implica pérdida de servicios culturales, recreativos, alimentarios y de regulación hídrica. Esto amplía el análisis más allá del impacto físico del cauce.	Perafán & Álvarez, 2022; Pardo-Rozo et al., 2023.

7. SÍNTESIS DE HALLAZGOS REVELADOS

- La extracción mecanizada modificó significativamente la morfodinámica del río Hacha.
- Existe correlación directa entre pérdida de vegetación riparia y ensanchamiento del cauce.
- Se evidencia fragmentación severa del corredor biológico ribereño.
- La biodiversidad acuática presenta disminución crítica de especies nativas.
- La comunidad reporta afectaciones estructurales en viviendas por socavación lateral.
- El análisis multitemporal confirmó incremento acelerado del suelo desnudo y degradación de la ronda hídrica.
- La gobernanza ambiental presenta vacíos institucionales y conflictos de competencia.

-

8. CONCLUSIONES

La evidencia integrada indica que la extracción de materiales de arrastre en el río Hacha ha generado impactos ambientales acumulativos sobre la dinámica fluvial, la biodiversidad y la estabilidad socioecológica del territorio. El análisis multitemporal y cualitativo permite confirmar que la intervención mecánica del cauce acelera procesos de erosión lateral y socavación en puntos críticos como el barrio Circasia. Por ello, se requiere avanzar hacia un modelo de gestión integral de la cuenca que priorice la estabilidad del entorno, la recuperación de la ronda hídrica y la seguridad de las comunidades locales.

9. RECOMENDACIONES Y ACCIONES INSTITUCIONALES

- **Evaluación Ambiental y Ordenamiento Regional:** Considerar la sustitución progresiva de los modelos de licenciamiento minero individuales y aislados por Evaluaciones Ambientales Regionales (EAR) y planes de ordenamiento de cuenca (POMCA). Estos instrumentos deben estimar la tasa real de recarga aluvial del río Hacha y establecer restricciones técnicas a la intervención en zonas de curvas hidrodinámicas críticas.
- **Restauración Riparia y Bioingeniería:** Implementar un plan de restauración y renaturalización hídrica basado en técnicas de bioingeniería, promoviendo el establecimiento técnico de guadua y la instalación de estructuras de disipación trenzadas para mitigar la socavación lateral del barranco en el barrio Circasia, con el fin de recuperar la franja de protección forestal obligatoria (vegetación riparia).
- **Gobernanza y monitoreo comunitario:** Articular los datos recopilados por iniciativas de monitoreo comunitario con los sistemas de alerta temprana y gestión del riesgo del municipio de Florencia. Asimismo, se sugiere convocar una mesa técnica interinstitucional entre la Agencia Nacional de Minería (ANM), Corpoamazonia y la Alcaldía de Florencia, orientada a evaluar las condiciones de explotación no autorizada en la zona y definir restricciones que prevengan nuevas intervenciones extractivas en este sector.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agudelo, E., Salinas, Y., Sánchez, C. L., Muñoz-Sosa, D. L., Alonso, J. C., Arteaga, M. E., Rodríguez, O. J., Anzola, N. R., Acosta, L. E., Núñez, M., Valdés, H., & Villareal, H. (2000). *Bagres de la Amazonia colombiana: un recurso sin fronteras*. SINCHI.
- Allan, J. D., & Castillo, M. M. (2007). *Stream Ecology: Structure and Function of Running Waters* (2nd ed.). Springer.
- Álvarez, M., Caro, V., Laverde, O., & Cuervo, A. M. (2003). *Guía fotográfica y sonora de las aves del piedemonte andino-amazónico*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Anderson, E. P., Jenkins, C. N., Heilpern, S., Maldonado-Ocampo, J. A., Carvajal-Vallejos, F. M., Encalada, A. C., Rivadeneira, J. F., Hidalgo, M., Cañas, C. M., Ortega, H., Salcedo, N., Maldonado, M., & Tedesco, P. A. (2019). Fragmentation of Andes-to-Amazon connectivity by hydropower dams. *Science Advances*, 4(1), eaao1642. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aao1642>
- Armbruster, J. W. (2004). Phylogenetic relationships of the suckermouth armored catfishes (Loricariidae) with emphasis on the Hypostominae and the Ancistrinae. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 141(1), 1–80. <https://doi.org/10.1111/j.1096-3642.2004.00109.x>

- Ayerbe-Quiñones, F. (2018). *Guía ilustrada de la avifauna colombiana*. Wildlife Conservation Society (WCS Colombia).
- Azevedo-Santos, V. M., Arcifa, M. S., Brito, M. F. G., Agostinho, A. A., Hughes, R. M., Vitule, J. R. S., Simberloff, D., Olden, J. D., & Pelicice, F. M. (2021). Negative impacts of mining on Neotropical freshwater fishes. *Neotropical Ichthyology*, 19(3), e210001. <https://doi.org/10.1590/1982-0224-2021-0001>
- Bayley, P. B., Castello, L., Batista, V. S., & Fabré, N. N. (2018). Response of *Prochilodus nigricans* to flood pulse variation in the central Amazon. *Royal Society Open Science*, 5(6), 172232. <https://doi.org/10.1098/rsos.172232>
- Bierregaard, R. O., Marks, J. S., & Kirwan, G. M. (2020). Yellow-headed Caracara (*Milvago chimachima*). En *Birds of the World*. Cornell Lab of Ornithology. <https://doi.org/10.2173/bow.yehcar1.01>
- BirdLife International. (2021). *Ortalis guttata*.
- BirdLife International. (2024). *Ardea alba*. The IUCN Red List of Threatened Species.
- Brooks, D. M., & Strahl, S. D. (2000). *Cracids: Status Survey and Conservation Action Plan 2000–2004*. IUCN/SSC Cracid Specialist Group.
- Carvalho, F., Palmeirim, J. M., & Cardoso, P. (2020). Effects of river habitat alteration on piscivorous birds in tropical freshwater ecosystems. *Ecological Indicators*, 117, 106670. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106670>
- Castello, L., Isaac, V. J., & Thapa, R. (2015). Flood pulse effects on multispecies fishery yields in the Lower Amazon. *Royal Society Open Science*, 2(11), 150299. <https://doi.org/10.1098/rsos.150299>
- Castilhos, Z. C., Rodrigues-Filho, S., Rodrigues, A. P. C., Villas-Bôas, R. C., Siegel, S., Veiga, M. M., & Beinhoff, C. (2015). Mercury contamination in fish from gold mining areas in the Amazon. *Environmental Research*, 136, 434–441. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2014.11.015>
- Clement, P. (2000). Thrushes. Christopher Helm Publishers.
- Congreso de Colombia. (2001). *Ley 685 de 2001. Código de Minas*. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=9202>
- Cornell Lab of Ornithology. (2026). eBird: An online database of bird distribution and abundance.
- Corpoamazonia. (2024). *Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico PORH del río Hacha y sus afluentes, en el municipio de Florencia, departamento del Caquetá*. https://www.corpoamazonia.gov.co/files/consultas/2024/20240905_PORH.pdf
- Corpoamazonia. (s. f.). *Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del río Hacha*. https://www.corpoamazonia.gov.co/files/Ordenamiento/POMCA/POM_Hacha.pdf
- del Hoyo, J. (1994). Family Cracidae (Chachalacas, Guans and Curassows). In J. del Hoyo, A. Elliott, & J. Sargatal (Eds.), *Handbook of the Birds of the World*. Vol. 2: New World Vultures to Guinea-fowl. Lynx Edicions.
- DoNascimento, C., Herrera-Collazos, E. E., Herrera-R., G. A., Ortega-Lara, A., Villa-Navarro, F. A., Usma Oviedo, J. S., & Maldonado-Ocampo, J. A. (2017). Checklist of the freshwater fishes of Colombia. *ZooKeys*, 708, 25–138. <https://doi.org/10.3897/zookeys.708.13897>
- Duponchelle, F., Isaac, V. J., Pécheyran, C., Pouilly, M., Mingot, A., & Renno, J. F. (2021). Fish diversity and conservation in the Amazon Basin. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 31(5), 1087–1104.

- Duque Escobar, S. R. (2023). *Estudio para el acotamiento de la ronda hídrica de los ríos Mulato, El Hacha y de la quebrada Yahuaraca, en la zona urbana de los municipios de Mocoa, Florencia y Leticia, departamentos de Putumayo, Caquetá y Amazonas* [Dataset]. Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia. https://ipt.biodiversidad.co/permisos/resource?r=0255_rondahidricaun_20171009
- Enkerlin-Hoeflich, E. C. (1997). Nest cavity availability and selection in Neotropical parrots: Implications for conservation. *Studies in Neotropical Fauna and Environment*, 32(2), 110–118. <https://doi.org/10.1076/snfe.32.2.110.1343>
- Erskine, W. D., Green, D., Nairn, R., & Warner, R. F. (1985). The Geomorphic Effects of Gravel Extraction on River Channels. *Environmental Geology and Water Sciences*, 7(2), 123–132.
- Evers, D. C., Keane, S. E., Basu, N., & Buck, D. (2016). Evaluating the effectiveness of the Minamata Convention on Mercury: Principles and recommendations for next steps. *Science of the Total Environment*, 569–570, 888–903. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.05.001>
- Forshaw, J. M. (2010). *Parrots of the World* (1st ed.). Princeton University Press.
- Frederick, P. C., & Gawlik, D. E. (2003). Birds as indicators of environmental change. En S. R. Simon (Ed.), *Avian ecology and conservation in an urbanizing world* (pp. 45–60). Springer.
- Fremier, A. K., Kiparsky, M., Gmur, S., Aycrigg, J., Craig, R. K., Svancara, L. K., Goble, D. D., Cosens, B., Davis, F. W., Scott, J. M., & Lawson, D. M. (2015). A riparian conservation network for ecological resilience. *Biological Conservation*, 191, 29–37. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.06.029>
- Friese, S. (2019). *Qualitative Data Analysis with ATLAS.ti* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (1967). *The Discovery of Grounded Theory*.
- González, E., Sher, A. A., Tabacchi, E., Masip, A., & Poulin, M. (2017). Restoration of riparian vegetation: A global review of implementation and evaluation approaches in the international, peer-reviewed literature. *Journal of Environmental Management*, 198, 543–554. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.04.033>
- Goulding, M., Venticinque, E., Ribeiro, M. L. B., Barthem, R., Leite, R. G., Forsberg, B., Petry, P., Lopes da Silva-Júnior, U., Ferraz, P., & Cañas, C. (2019). *Amazon Waters*. Instituto Aqualung.
- Gregory, S. V., Swanson, F. J., McKee, W. A., & Cummins, K. W. (1991). An Ecosystem Perspective of Riparian Zones. *BioScience*, 41(8), 540–551.
- Güiza, L., & Aristizábal, J. D. (2020). Gobernanza minera y conflictos socioambientales en Colombia. *Opera*, 27, 105–128. <https://doi.org/10.18601/16578651.n27.06>
- Hilty, S. L., & Brown, W. L. (1986). *A Guide to the Birds of Colombia*. Princeton University Press.
- Hilty, S. L., & Brown, W. L. (1986). *A guide to the birds of Colombia*. Princeton University Press.
- Holdridge, L. R. (1967). *Life zone ecology* (Rev. ed.). Tropical Science Center. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM]. (2019). *Atlas Climatológico de Colombia: Caracterización meteorológica y pluviométrica de la región de la Amazonia colombiana*. IDEAM.
- Hostache, G., & Mol, J. H. (1998). Reproductive biology of the neotropical armored catfish *Hoplosternum littorale* in coastal marshes of French Guiana. *Journal of Fish Biology*, 53(3), 562–578. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.1998.tb01001.x>

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. (2022). *Estado y tendencias de la biodiversidad continental de la Amazonia colombiana*. Instituto SINCHI. <https://sinchi.org.co>

IUCN. (2024). *Iguana iguana*. The IUCN Red List of Threatened Species.

IUCN. (2024). *Pimelodus blochii*. The IUCN Red List of Threatened Species. <https://www.iucnredlist.org>

IUCN. (2024). *The IUCN Red List of Threatened Species*. <https://www.iucnredlist.org>

Jones, J. I., Murphy, J. F., Collins, A. L., Sear, D. A., Naden, P. S., & Armitage, P. D. (2019). The impact of fine sediment on macro-invertebrates. *River Research and Applications*, 28(8), 1055–1071.

Junk, W. J., Piedade, M. T. F., Lourival, R., Wittmann, F., Kandus, P., Lacerda, L. D., Bozelli, R. L., Esteves, F. A., Nunes da Cunha, C., Maltchik, L., Schöngart, J., Schaeffer-Novelli, Y., & Agostinho, A. A. (2014). Brazilian wetlands: Their definition, delineation, and classification for research, sustainable management, and protection. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 24(1), 5–22. <https://doi.org/10.1002/aqc.2386>

Kingsford, R. T. (2000). Ecological impacts of dams, water diversions and river management on floodplain wetlands in Australia. *Austral Ecology*, 25(2), 109–127. <https://doi.org/10.1046/j.1442-9993.2000.01036.x>

Koehnken, L., Rintoul, M. S., Goichot, M., Tickner, D., Loftus, A.-C., & Acreman, M. C. (2020). Impacts of riverine sand mining on freshwater ecosystems: A review of the scientific evidence and guidance for future research. *River Research and Applications*, 36(3), 362–370. <https://doi.org/10.1002/rra.3586>

Koehnken, L., Rintoul, M. S., Goichot, M., Tickner, D., Loftus, A.-C., & Acreman, M. C. (2020). Impacts of riverine sand mining on freshwater ecosystems: A review of the scientific evidence and guidance for future research. *River Research and Applications*, 36(3), 362–370. <https://doi.org/10.1002/rra.3586>

Kondolf, G. M. (1994). Geomorphic and Environmental Effects of Instream Gravel Mining. *Landscape and Urban Planning*, 28(2–3), 225–243.

Kondolf, G. M. (1997). Hungry Water: Effects of Dams and Gravel Mining on River Channels. *Environmental Management*, 21(4), 533–551.

Kushlan, J. A., & Hancock, J. A. (2005). *The herons*. Oxford University Press.

Lasso, C. A., Agudelo-Córdoba, E., Jiménez-Segura, L. F., Ramírez-Gil, H., Morales-Betancourt, M. A., Ajiaco-Martínez, R. E., de Paula Gutiérrez, F., Usma, J. S., Muñoz-Sepúlveda, A., & Sanabria-Ochoa, A. I. (2011). *I. Catálogo de los recursos pesqueros continentales de Colombia*. Instituto Humboldt.

Lujan, N. K., Meza-Vargas, V., Astudillo-Clavijo, V., Barriga-Salazar, R., López-Fernández, H., & Stewart, D. J. (2015). A multilocus molecular phylogeny for Chaetostoma clade genera and species. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 89, 170–182. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2015.04.018>

Maldonado-Ocampo, J. A., Ortega-Lara, A., Usma Oviedo, J. S., Galvis Vergara, G., Villa-Navarro, F. A., Vásquez-Gamboa, L., Prada-Pedrerós, S., & Ardila-Rodríguez, C. A. (2020). *Peces de agua dulce de Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Márquez-Velásquez, V., Leite, R. G., Hernández-Serna, A., & Alvarado, F. (2021). Larval diet of two Amazonian goliath catfish species. *Journal of Fish Biology*, 98(4), 1119–1129. <https://doi.org/10.1111/jfb.14636>

McMullan, M., Donegan, T. M., & Quevedo, A. (2021). *Field guide to the birds of Colombia* (2nd ed.). Rey Naranjo Editores.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018). *Guía técnica de criterios para el acotamiento de las rondas hídricas en Colombia*. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/18.-Anexo-18-Guia-Criterios-para-el-acotamiento-de-las-Rondas-Hidricas-1.pdf>

Mojica, J. I., Castellanos, C., Usma, J. S., & Álvarez-León, R. (Eds.). (2012). Libro rojo de reptiles de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Moll, D., & Henderson, R. W. (1993). The ecology and management of the green iguana. Smithsonian Institution Press.

Montaño-Salazar, J. L., & Famo-Vanegas, A. M. (2015). Estudio preliminar de la avifauna en el campus de la Universidad de la Amazonia, en Florencia, Caquetá, Colombia. *Revista Momentos de Ciencia*, 12(2), 115–122.

Muñoz, E. M., Ortega, A. M., Bock, B. C., & Páez, V. P. (2003). Demografía y ecología de anidación de la iguana verde, *Iguana iguana* (Squamata: Iguanidae), en dos poblaciones explotadas de la Depresión Momposina, Colombia. *Revista de Biología Tropical*, 51(1), 229–240. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442003000100021

Naiman, R. J., & D'ecamps, H. (1997). The Ecology of Interfaces: Riparian Zones. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 28, 621–658.

Nebel, S., Mills, A., McCracken, J. D., & Taylor, P. D. (2010). Declines of aerial insectivores in North America follow a geographic gradient. *Avian Conservation and Ecology*, 5(2), 1. <https://doi.org/10.5751/ACE-00391-050201>

Ortega-Alvarez, R., & MacGregor-Fors, I. (2012). Living in the Big City: Effects of Urban Land-Use on Bird Community Structure, Diversity, and Composition. *Landscape and Urban Planning*, 105(4), 346–353. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2012.01.003>

Pardo-Rozo, Y. Y., Perafán, A. P., & Álvarez-Guayara, D. L. (2023). Valoración económica por servicios recreativos del río Hacha, municipio de Florencia, Caquetá. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 26(2), e2428. <https://doi.org/10.31910/rudca.v26.n2.2023.2428>

Perafán, A. P., & Álvarez-Guayara, D. L. (2022). Valoración ambiental del transecto del río Hacha en la comuna norte de la ciudad de Florencia, Caquetá. *Environment & Technology*, 2(2), 35–54. <https://doi.org/10.56205/ret.2-2.3>

Pérez-Rincón, M. A., Vargas-Morales, J., & Martínez-Alier, J. (2019). Mapping and analyzing ecological distribution conflicts in Colombia from the environmental justice perspective. *Ecological Economics*, 165, 106380. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.106380>

Power, M. E. (1984). Depth distributions of armored catfish: Predator-induced resource avoidance? *Ecology*, 65(2), 523–528.

QGIS Development Team. (2024). QGIS Geographic Information System (Versión 3.34) [Software de computación]. Open Source Geospatial Foundation. <https://qgis.org>

Ramos, E., Meza-Joya, F. L., Torres, M., Ramírez-Pinilla, M. P., & Serrano-Cardozo, V. H. (2023). Living in the city: Reproductive and population ecology of Green Iguanas, *Iguana iguana* (Linnaeus, 1758), inhabiting an urban landscape in Colombia. *Reptiles & Amphibians*, 30(1), e18124. <https://doi.org/10.17161/randa.v30i1.18124>

Reis, R. E., Kullander, S. O., & Ferraris, C. J. (2016). *Checklist of the freshwater fishes of South and Central America*. EDIPUCRS.

Renjifo, L. M., Amaya-Villarreal, Á. M., Burbano-Girón, J., & Velásquez-Tibatá, J. (2016). Libro rojo de aves de Colombia. Volumen II: Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y norte de San Andrés y Providencia. Editorial Pontificia Universidad Javeriana and Instituto Alexander von Humboldt.

Renjifo, L. M., Gómez, M. F., Velásquez-Tibatá, J., Amaya-Villarreal, Á. M., Kattan, G. H., Amaya-Espinel, J. D., & Burbano-Girón, J. (2016). Libro rojo de aves de Colombia. Volumen II. Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Humboldt.

- Restrepo, J. D., Escobar, H. A., Tosić, M., & Martínez, J. A. (2021). River channel changes and environmental impacts caused by in-stream gravel mining in tropical rivers. *Geomorphology*, 389, 107830. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2021.107830>
- Riis, T., Kelly-Quinn, M., Aguiar, F. C., et al. (2020). Global overview of ecosystem services provided by riparian vegetation. *BioScience*, 70(6), 501–514. <https://doi.org/10.1093/biosci/biaa041>
- Rinaldi, M., Wyzga, B., & Surian, N. (2005). Sediment Mining in Alluvial Channels: Physical Effects and Management Perspectives. *River Research and Applications*, 21(7), 805–828.
- Rinaldi, M., Surian, N., Comiti, F., & Bussettini, M. (2020). A methodological framework for hydromorphological assessment, analysis and monitoring (IDRAIM) aimed at promoting integrated river management. *Geomorphology*, 251, 122–136. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2015.05.010>
- Rivera-Páez, F. A., Castaño-Mora, O. V., & colaboradores. (2015). Epizootic por medio de iguanas en el bosque seco tropical colombiano. *Acta Biológica Colombiana*, 20(1), 111–119. https://www.scielo.org/co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-07392015000100011
- Rodríguez-Gómez, C. A., Joglar, R. L., Solórzano, M., & Gould, W. A. (2020). A distribution model for the Green Iguana, *Iguana iguana* (Linnaeus, 1758) (Reptilia: Iguanidae), in Puerto Rico. *Life: The Excitement of Biology*, 7(4), 181–196. [https://doi.org/10.9784/LEB7\(4\)RodriguezGomez.01](https://doi.org/10.9784/LEB7(4)RodriguezGomez.01)
- Rodríguez-González, P. M., Albuquerque, A., Martínez-Fernández, V., & Ferreira, M. T. (2022). Riparian ecosystems as biodiversity hotspots and ecological corridors under global change. *Science of the Total Environment*, 838, 156021. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.156021>
- Rodríguez-Mahecha, J. V., & Hernández-Camacho, J. I. (2002). Loros de Colombia. Conservación Internacional Colombia.
- Roncancio-Duque, N., Estévez-Varón, J. V., & Betancourth-Albarracín, J. G. (2023). Densidad poblacional y requerimientos de hábitat para Crácidos del género *Ortalis* en fragmentos de bosque y matrices modificadas en Colombia. *Boletín SAO*, 32(1), 1–14.
- Şekercioğlu, Ç. H. (2012). Bird functional diversity and ecosystem services in tropical forests, agroforests and agricultural areas. *Journal of Ornithology*, 153(Suppl. 1), 153–161. <https://doi.org/10.1007/s10336-012-0869-4>
- SiB Colombia. (2024). Registros biológicos de *Megaceryle torquata* en Colombia. Instituto Humboldt. <https://sibcolombia.net>
- Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia (SiB Colombia). (2024). Registros biológicos de *Ardea alba* para Colombia y el departamento del Caquetá. Instituto Humboldt. <https://sibcolombia.net>
- Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia (SiB Colombia). (2024). *Registros biológicos de Ardea alba en Colombia*. Instituto Humboldt.
- Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia (SiB Colombia). (2024). *Registros biológicos de Progne tapera en Colombia*. Instituto Humboldt. <https://sibcolombia.net>
- Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia (SiB Colombia). (2024). *Registros biológicos de Iguana iguana en Colombia*. Instituto Humboldt. <https://sibcolombia.net>
- Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia (SiB Colombia). (2024). *Registros biológicos de Prochilodus nigricans en Colombia*. Instituto Humboldt.
- Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia (SiB Colombia). (2024). *Registros biológicos de Pimelodus blochii en Colombia*. Instituto Humboldt.
- Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia (SiB Colombia). (2024). *Registros biológicos de Loricariidae en Colombia*. Instituto Humboldt.

Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia. (2024). *Registros de biodiversidad para el departamento del Caquetá*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. <https://cifras.biodiversidad.co/caqueta>

Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia. (2024). *Registros biológicos de Tangara episcopus en Colombia*. Instituto Humboldt. <https://sibcolombia.net>

Snyder, N. and M. P. and G. J. and G. A. (2000). Parrots: Status Survey and Conservation Action Plan 2000–2004 (N. Snyder, P. McGowan, J. Gilardi, & A. Grajal, Eds.). IUCN/SSC Parrot Specialist Group.

Stiles, F. G., & Rosselli, L. (1998). Inventario de las aves de un bosque altoandino: comparación de dos métodos. *Caldasia*, 20(1), 29–43.

Surian, N., & Rinaldi, M. (2003). Morphological Response to River Engineering and Management in Alluvial Channels in Italy. *Geomorphology*, 50(4), 307–326.

Tickner, D., Opperman, J. J., Abell, R., Acreman, M., Arthington, A. H., Bunn, S. E., Cooke, S. J., Dalton, J., Darwall, W., Edwards, G., Harrison, I., Hughes, K., Jones, T., Leclère, D., Lynch, A. J., Leonard, P., McClain, M., Muruven, D., Olden, J. D., ... Young, L. (2020). Bending the curve of global freshwater biodiversity loss. *BioScience*, 70(4), 330–342. <https://doi.org/10.1093/biosci/biaa002>

Tickner, D., Opperman, J. J., Abell, R., et al. (2020). Bending the curve of global freshwater biodiversity loss. *BioScience*, 70(4), 330–342. <https://doi.org/10.1093/biosci/biaa002>

Toro, J., Requena, I., Duarte, O., & Zamorano, M. (2022). Environmental impact assessment in Colombia: Critical analysis and opportunities for improvement in mining projects. *Environmental Impact Assessment Review*, 93, 106724. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2021.106724>

Turner, A. (2004). Family Hirundinidae (swallows and martins). En J. del Hoyo, A. Elliott & D. Christie (Eds.), *Handbook of the Birds of the World* (Vol. 9, pp. 602–685). Lynx Edicions.

Ward, J. V, Tockner, K., Arscott, D. B., & Claret, C. (1999). Riverine Landscape Diversity. *Freshwater Biology*, 47, 517–539.

Whelan, C. J., Wenny, D. G., & Marquis, R. J. (2008). Ecosystem services provided by birds. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1134(1), 25–60. <https://doi.org/10.1196/annals.1439.003>

11. ANEXOS

- ANEXO 1. GENERALIDADES POR GRUPOS TAXONOMICOS DE ESPECIES RELACIONADAS EN EL ESTUDIO DE CASO
- ANEXO 2. ENTREVISTA PREGUNTAS RESPUESTAS LUIS BECERRA 11-05-2026
- ANEXO 3. INFORME DE ANÁLISIS CUALITATIVO ATLAS.TI - RÍO HACHA FLORENCIA

ANEXO 1. GENERALIDADES POR GRUPOS TAXONOMICOS DE ESPECIES RELACIONADAS EN EL ESTUDIO DE CASO

Avifauna:

GUACHARACA

- **Nombre científico:** *Ortalis guttata* (Spix, 1825)
- **Nombre común:** Guacharaca moteada, Chachalaca amazónica o Guacharaca jaspeada.

Descripción ecológica

Es un ave craciforme de tamaño mediano (40 a 60 cm de longitud; peso aproximado de 500 a 600 g) perteneciente a la familia *Cracidae* (del Hoyo, 1994). Se caracteriza por un plumaje castaño oliváceo opaco en el dorso y un patrón de moteado o escalonado blanco muy definido en el cuello anterior y la parte superior del pecho (Hilty & Brown, 1986). Es una especie marcadamente gregaria y social que se moviliza en grupos de 4 a 12 individuos a través del sotobosque y el subdosel. Posee una alta actividad vocal matutina y vespertina; sus vocalizaciones corales ásperas son fundamentales para delimitar territorios y mantener la cohesión grupal dentro de coberturas densas (Álvarez et al., 2003).

Distribución en Florencia

En el municipio de Florencia (ilustración 2) *Ortalis guttata* se distribuye en la zona rural y en las franjas de transición periurbana asociadas al Piedemonte Andino-Amazónico. Su presencia está ampliamente documentada en los inventarios de avifauna locales para el corregimiento del Caraño y la cuenca media del Río Hacha. Científicamente, ha sido registrada mediante censos de puntos de conteo auditivo y visual tanto en matrices boscosas conservadas como en "islas verdes" periurbanas del municipio (Cornell Lab of Ornithology, 2026; Montaña-Salazar & Famo-Vanegas, 2015).

Hábitat asociado

Especie fuertemente ligada a ecosistemas de bosque secundario tardío, bordes de bosque primario, rastrojos altos y de forma prioritaria a bosques riparios o de galería (Hilty & Brown, 1986). Adicionalmente, investigaciones en ecología de fragmentos demuestran que posee plasticidad ecológica, lo que le permite colonizar matrices antropizadas como sistemas silvopastoriles, huertos frutales y cultivos con sombrío, siempre y cuando existan corredores conectores o parches de vegetación arbustiva densa para refugio y anidación (Roncancio-Duque et al., 2023).

Estado de conservación

- **Internacional (UICN):** Categorizada como **Preocupación Menor (Least Concern - LC)** debido a su amplia distribución geográfica en la cuenca del Amazonas (BirdLife International, 2021).
- **Nacional (Colombia):** No se encuentra bajo categorías de amenaza en el *Libro Rojo de Aves de Colombia* (Renjifo et al., 2016). Sin embargo, la familia *Cracidae* está identificada científicamente como uno de los grupos de aves neotropicales más vulnerables a la presión antrópica local, por lo que está amparada bajo el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente (Decreto 1076 de 2015).

Importancia ecológica

- **Dispersión de Semillas (Zoocoria):** *Ortalis guttata* posee una dieta predominantemente frugívora complementada con hojas tiernas, flores y brotes. Gracias a su capacidad para desplazarse entre fragmentos de bosque y áreas secundarias, contribuye activamente a la dispersión de semillas de numerosas especies vegetales nativas, favoreciendo los procesos de regeneración natural, sucesión ecológica y mantenimiento de la diversidad florística en bosques tropicales y riparios. Su papel resulta especialmente relevante en paisajes fragmentados donde otros grandes dispersores han disminuido por la intervención humana (del Hoyo, 1994).
- **Regulación de la dinámica Trófica:** Como consumidor de frutos, hojas e invertebrados ocasionales, participa en los flujos de energía entre diferentes niveles tróficos. Además, constituye una fuente importante de biomasa para depredadores naturales como gavilanes, águilas, halcones, boas y pequeños felinos, contribuyendo al equilibrio ecológico de los ecosistemas del piedemonte amazónico y andino-amazónico. (Brooks & Strahl, 2000).
- **Indicador de Conectividad Estructural:** La especie depende de coberturas arbóreas continuas para desplazarse, alimentarse y reproducirse, mostrando una limitada capacidad para cruzar extensas áreas abiertas. Por ello, su presencia en paisajes transformados puede indicar la existencia de corredores biológicos funcionales, bosques de galería conservados y una conectividad estructural suficiente entre fragmentos de vegetación nativa (Roncancio-Duque et al., 2023).
- **Aporte a la restauración ecológica:** Debido a su tolerancia relativa a bosques secundarios y áreas en recuperación, *O. guttata* suele colonizar zonas restauradas tempranamente, facilitando la llegada y establecimiento de nuevas especies vegetales mediante la dispersión de semillas. Esto la convierte en una especie funcionalmente importante para los procesos de restauración pasiva en ecosistemas degradados (del Hoyo, 1994).

Amenazas locales

- **Fragmentación de Bosques Riparios:** La expansión urbana, la apertura de vías, la ganadería extensiva y los procesos de parcelación rural reducen y aíslan los bosques de galería utilizados por *Ortalis guttata* como corredores de desplazamiento y áreas de alimentación. Esta fragmentación limita el flujo de individuos entre poblaciones, disminuye la disponibilidad de recursos y aumenta el riesgo de aislamiento genético (Montaño-Salazar & Famo-Vanegas, 2015).
- **Contaminación Acústica de Origen Antrópico:** La especie utiliza vocalizaciones intensas y frecuentes para mantener la cohesión social del grupo, establecer y defender territorios, así como para coordinar comportamientos asociados a la reproducción. En este contexto, el incremento de los niveles de ruido generado por el tráfico vehicular, la operación de maquinaria empleada en las actividades mineras del título minero FLE-152 y la expansión de áreas urbanizadas puede interferir con estos mecanismos de comunicación acústica. Esta perturbación puede reducir la eficacia de las interacciones sociales y reproductivas, alterar los patrones de comportamiento y favorecer el desplazamiento de los individuos hacia zonas con menores niveles de perturbación antrópica (Álvarez et al., 2003).
- **Depredación de nidos por fauna doméstica:** Los nidos de *O. guttata* suelen ubicarse a baja o mediana altura dentro de arbustos y árboles densos, haciéndolos vulnerables a perros y gatos domésticos. El aumento de asentamientos rurales dispersos y viviendas campestres incrementa la presión de depredación sobre huevos y polluelos, afectando el éxito reproductivo de las poblaciones locales de esta especie.
- **Reducción de recursos alimenticios por simplificación del paisaje:** La sustitución de bosques nativos por monocultivos, pastizales o áreas urbanizadas disminuye la disponibilidad de frutos, flores y refugios utilizados por la especie, obligándola a concentrarse en remanentes boscosos cada vez más pequeños y aumentando la competencia por recursos.

LORO

- **Nombre científico:** *Amazona amazonica* (Linnaeus, 1766)
- **Nombre común:** Loro, Amazona alianaranjada, Loro guaro o Loro de alas naranja.

Descripción ecológica

Es un psitácido de tamaño mediano (aproximadamente entre 31 y 33 cm de longitud; peso de 340 a 400 g) (Forshaw, 2010). Su plumaje es mayoritariamente verde brillante, con tonalidades amarillas y azules variables en la corona, frente y mejillas. Su rasgo diagnóstico más evidente en vuelo es un espéculo alar de color naranja y amarillo en las plumas secundarias (Hilty & Brown, 1986). Es una especie altamente gregaria, ruidosa y social que forma parejas monógamas de por vida y se desplaza en bandadas considerables. Sus hábitos son marcadamente diurnos; posee una alta capacidad de vuelo de larga distancia y depende estrictamente de cavidades en árboles maduros o palmeras muertas para establecer sus sitios de nidación (Rodríguez-Mahecha & Hernández-Camacho, 2002).

Distribución en Florencia

En el municipio de Florencia, *Amazona amazonica* es un elemento faunístico notable en el Piedemonte Andino-Amazónico, habitando tanto la zona rural como los bordes periurbanos de la comuna occidental y las áreas de influencia de la cuenca del Río Hacha. Es común registrarla científicamente mediante censos visuales en puntos de conteo fijos durante sus rutas diarias de desplazamiento (vuelos masivos transitorios al amanecer y al atardecer) entre los sitios de dormitorio comunal y las zonas de forrajeo (Cornell Lab of Ornithology, 2026; Montaña-Salazar & Famo-Vanegas, 2015).

Hábitat asociado

Esta especie demuestra una notable plasticidad ecológica, habitando bosques húmedos tropicales, bosques secundarios dominantes, rastrojos altos y, de manera muy especial, bosques riparios y zonas inundables (cananguchales). Asimismo, se ha adaptado con éxito a matrices de paisaje antropizadas y fragmentadas de Florencia, colonizando pastizales con árboles dispersos, plantaciones forestales arbóreas, huertos frutales periurbanos y zonas verdes urbanas que ofrezcan recursos alimenticios (Snyder, 2000).

Estado de conservación

- **Internacional (UICN):** Categorizada como **Preocupación Menor (Least Concern - LC)** a nivel global debido a su extensa distribución en la cuenca amazónica y de las Guayanas (BirdLife International, 2022).
- **Nacional (Colombia):** No se encuentra listada en los libros rojos nacionales bajo categorías de amenaza crítica (CR, EN, VU). Sin embargo, al pertenecer al orden *Psittaciformes*, está fuertemente protegida por la legislación nacional (Decreto 1076 de 2015) y regulada internacionalmente por el Apéndice II de la Convención CITES, debido al alto impacto histórico del tráfico ilegal de fauna silvestre para el mercado de mascotas.

Importancia ecológica

- **Predación y Dispersión de Semillas:** La especie presenta una dieta predominantemente granívora y frugívora, con una marcada preferencia por frutos y semillas de palmas nativas como *Mauritia flexuosa* y *Attalea* spp. Aunque consume y destruye una proporción importante de semillas durante su alimentación, también desempeña un papel ecológico relevante en los procesos de dispersión secundaria. Gracias a su capacidad de transportar frutos y semillas de gran tamaño a largas distancias, facilita el establecimiento de individuos vegetales en áreas abiertas o perturbadas, contribuyendo a la regeneración natural, la dinámica sucesional y el mantenimiento de la estructura de los bosques tropicales. (Enkerlin-Hoeflich, 1997).
- **Indicador de Heterogeneidad Paisajística:** Debido a sus amplios rangos de desplazamiento y a la necesidad de utilizar diferentes tipos de hábitat para alimentarse, descansar y reproducirse, la presencia de la especie en entornos rurales, suburbanos o periurbanos constituye un indicador de la disponibilidad de remanentes boscosos funcionales y de la conectividad ecológica del paisaje. Su persistencia refleja la existencia de parches de vegetación capaces de suministrar recursos alimenticios y sitios adecuados para refugio y reproducción (Enkerlin-Hoeflich, 1997).

Amenazas locales

- **Pérdida de Sustratos de Nidación:** La remoción de árboles maduros, individuos senescentes y ejemplares con cavidades naturales, asociada a actividades extractivas, aprovechamiento forestal, expansión urbana y transformación del uso del suelo, reduce significativamente la disponibilidad de sitios aptos para la reproducción. Esta situación puede limitar el éxito reproductivo y comprometer la viabilidad de las poblaciones locales a largo plazo.

- **Tráfico Ilícito de Fauna (Mascotismo):** La extracción de pichones directamente de los nidos para su comercialización como mascotas constituye una de las principales amenazas para la especie en zonas rurales y suburbanas. Esta práctica genera una reducción del reclutamiento poblacional, altera la estructura demográfica y puede ocasionar disminuciones locales cuando se presenta de forma recurrente. (Rodríguez-Mahecha & Hernández-Camacho, 2002).
- **Contaminación Acústica e Industrial:** El incremento de los niveles de ruido generado por el tráfico vehicular, la operación de maquinaria utilizada en actividades mineras —como las desarrolladas en el título minero FLE-152—, así como por procesos de urbanización e infraestructura, puede interferir con las vocalizaciones empleadas para la comunicación intraespecífica, la cohesión grupal y la coordinación reproductiva. Esta perturbación puede provocar el abandono de áreas de descanso y pernoctación, modificar patrones de comportamiento y favorecer el desplazamiento de los individuos hacia zonas con menor nivel de intervención.

MIRLA EMBARRADORA

- **Nombre científico:** *Turdus ignobilis* (Sclater, 1858)
- **Nombre común:** Mirla embarradora, Mayero, Zorzal piquinegro o Toche pardo.

Descripción ecológica

Es un ave paseriforme de tamaño mediano (aproximadamente entre 23 y 24 cm de longitud) perteneciente a la familia *Turdidae* (Clement, 2000). Presenta un plumaje notablemente homogéneo de color marrón pardo u oliva opaco en el dorso y ligeramente más claro o grisáceo en las partes inferiores. Su rasgo diagnóstico principal es su garganta blanquecina con sutiles rayas oscuras y, crucialmente, su pico completamente negro, lo que la diferencia de otras mirlas de la región (Hilty & Brown, 1986). Es una especie solitaria o territorial que pasa gran parte del tiempo en el suelo saltando en busca de alimento. Posee un canto melódico, complejo y conspicuo, el cual intensifica notablemente antes de las lluvias o durante el inicio de su época reproductiva (Álvarez et al., 2003).

Distribución en Florencia

En el municipio de Florencia, *Turdus ignobilis* es una de las especies más abundantes y ubicuas de la avifauna urbana y periurbana. Se distribuye ampliamente en toda la comuna occidental, colonizando jardines domésticos, parques públicos, pastizales degradados y los bordes de los parches de bosque fragmentados. Científicamente, es un componente dominante en los muestreos de avifauna local mediante censos visuales y registros bioacústicos, figurando consistentemente con altas frecuencias de ocurrencia en los inventarios del piedemonte caqueteño (Cornell Lab of Ornithology, 2026; Montaña-Salazar & Famo-Vanegas, 2015).

Hábitat asociado

Es una especie caracterizada por una alta sinantropía (capacidad de adaptarse y prosperar en entornos modificados por el ser humano). Su hábitat óptimo incluye áreas abiertas con árboles dispersos, bordes de caminos, zonas de rastrojo bajo, claros de bosque secundario y áreas con suelos expuestos o disturbados. Evita el interior de los bosques primarios densos o continuos, prefiriendo ecotonos y matrices transformadas donde la cobertura vegetal sea abierta o de baja altura (Ortega-Alvarez & MacGregor-Fors, 2012).

Estado de conservación

- **Internacional (UICN):** Categorizada como **Preocupación Menor (Least Concern - LC)** debido a que sus poblaciones globales están en aumento debido a la deforestación y la urbanización, procesos que amplían sus hábitats preferidos (BirdLife International, 2023).
- **Nacional (Colombia):** No presenta ninguna categoría de amenaza en el país (Renjifo et al., 2016). Cuenta con la protección normativa general para la fauna silvestre colombiana (Decreto 1076 de 2015), aunque no es una especie prioritaria para programas de conservación debido a su alta resiliencia.

Importancia ecológica

- **Dispersión de Semillas (Sucesión Temprana):** *Turdus ignobilis* (mirla embarradora o mirla de pico negro) presenta una dieta oportunista compuesta por frutos pequeños e invertebrados terrestres. Diversos

estudios han documentado que las especies del género *Turdus* consumen frutos de plantas pioneras, especialmente de familias como *Melastomataceae* y *Solanaceae*, transportando y dispersando semillas viables a través de sus desplazamientos diarios (Clement, 2000). En ecosistemas intervenidos y bordes de bosque, este comportamiento favorece el establecimiento de especies vegetales colonizadoras y contribuye a los procesos de sucesión ecológica temprana y restauración natural del paisaje.

En el contexto del piedemonte amazónico de Florencia, donde predominan mosaicos de bosque secundario, áreas abiertas y sistemas productivos, la presencia de *T. ignobilis* puede representar un aporte importante a la conectividad funcional y a la recuperación de coberturas vegetales degradadas.

- **Regulación de poblaciones de invertebrados y reciclaje de nutrientes:**

La especie forrajea frecuentemente sobre el suelo y entre la hojarasca, removiendo activamente el sustrato superficial en busca de coleópteros, larvas, hormigas, lombrices y otros invertebrados. Este comportamiento contribuye al control natural de poblaciones de macroinvertebrados y favorece la fragmentación de la materia orgánica, facilitando procesos asociados al reciclaje de nutrientes y a la dinámica del horizonte superficial del suelo (Hilty & Brown, 1986).

Adicionalmente, debido a su capacidad para explotar recursos disponibles tanto en ambientes conservados como intervenidos, *T. ignobilis* puede considerarse una especie funcionalmente versátil dentro de los ensamblajes de aves del piedemonte amazónico.

Amenazas locales

- **Contaminación del suelo y bioacumulación de contaminantes:** Debido a sus hábitos de alimentación asociados al suelo, *Turdus ignobilis* podría estar expuesta a contaminantes presentes en el sustrato, incluyendo residuos de hidrocarburos, metales pesados y agroquímicos derivados de actividades urbanas, agrícolas o industriales. La ingestión de invertebrados contaminados constituye una posible vía de exposición indirecta y bioacumulación, con efectos potenciales sobre su condición fisiológica y éxito reproductivo.
- **Depredación por fauna doméstica:** En entornos periurbanos y rurales, donde la especie utiliza jardines, cercas vivas y arbustos para anidar, los gatos domésticos (*Felis catus*) y, en menor medida, los perros (*Canis lupus familiaris*), representan una fuente significativa de mortalidad sobre adultos, juveniles y nidadas. Esta presión puede incrementarse en paisajes altamente fragmentados, donde las aves utilizan con mayor frecuencia hábitats próximos a asentamientos humanos.
- **Colisiones con infraestructura antrópica:** La expansión urbana y el aumento de infraestructura en el municipio de Florencia generan riesgos adicionales para la especie. La presencia de ventanales reflectivos, redes eléctricas y el incremento del tráfico vehicular pueden ocasionar eventos de mortalidad por colisión, especialmente durante desplazamientos entre parches de vegetación y áreas de alimentación.
- **Pérdida y transformación del hábitat:** Aunque *T. ignobilis* es reconocida como una especie relativamente tolerante a la perturbación y frecuente en ambientes secundarios, la reducción progresiva de la cobertura arbórea, la simplificación estructural del paisaje y la disminución de la heterogeneidad ambiental podrían afectar la disponibilidad de sitios adecuados para alimentación, refugio y reproducción. En consecuencia, la permanencia de cercas vivas, relictos boscosos y corredores ribereños resulta fundamental para mantener poblaciones viables en paisajes transformados.

MARTÍN PESCADOR

- **Nombre científico:** *Megaceryle torquata* (Linnaeus, 1766)
- **Nombre común:** Martín pescador grande, Martín pescador anillado.

Descripción ecológica

Megaceryle torquata es una de las aves acuáticas más ampliamente distribuidas de América tropical y pertenece a la familia Alcedinidae. Es el martín pescador de mayor tamaño presente en Colombia, alcanzando longitudes entre 38 y 41 cm. Se caracteriza por presentar una cresta prominente, dorso gris azulado, collar blanco y pecho de color castaño rojizo en los adultos (Hilty & Brown, 1986). Es una especie predominantemente solitaria y

territorial que permanece asociada a ecosistemas acuáticos, donde utiliza ramas expuestas, troncos, taludes y estructuras elevadas para observar y capturar sus presas.

Su dieta está compuesta principalmente por peces pequeños y medianos, aunque también puede consumir crustáceos, anfibios, insectos acuáticos y ocasionalmente pequeños reptiles (Woodall, 2020). La captura de alimento depende fundamentalmente de la visión, por lo que requiere cuerpos de agua con condiciones adecuadas de transparencia que le permitan detectar a sus presas desde puntos de observación elevados.

Distribución en Florencia

En el municipio de Florencia, *Megaceryle torquata* se encuentra asociado a la red hídrica conformada por el río Hacha, río Orteguaza, quebradas urbanas y sistemas acuáticos periféricos del piedemonte amazónico. Los registros biológicos disponibles en el Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia (SiB Colombia) documentan la presencia de la especie en diferentes sectores del departamento del Caquetá, especialmente en ambientes fluviales y humedales asociados a la cuenca amazónica (SiB Colombia, 2024).

Su presencia en el área de influencia de la urbanización Circasia resulta consistente con la disponibilidad de hábitats ribereños, recursos pesqueros y corredores ecológicos asociados al río Hacha. Adicionalmente, la especie ha sido reportada en inventarios de avifauna realizados en ecosistemas acuáticos del piedemonte amazónico colombiano (McMullan et al., 2021).

Hábitat asociado

La especie se encuentra estrechamente ligada a ecosistemas acuáticos continentales, incluyendo ríos, quebradas, lagunas, humedales, madre viejas y bosques riparios. Prefiere cuerpos de agua con disponibilidad de peces y presencia de vegetación ribereña que le proporcione sitios para descanso, observación y reproducción. En el contexto del río Hacha, utiliza principalmente las franjas de bosque de galería y las estructuras naturales ubicadas en las márgenes del cauce para realizar actividades de alimentación y vigilancia. La conservación de la vegetación ribereña resulta fundamental para mantener la disponibilidad de hábitats adecuados para la especie.

Estado de conservación

- **Internacional (UICN):** Categorizada como Preocupación Menor (Least Concern - LC) debido a su amplia distribución geográfica y tamaño poblacional estable (BirdLife International, 2024).
- **Nacional (Colombia):** No se encuentra incluida en categorías nacionales de amenaza y no figura en el Libro Rojo de las Aves de Colombia (Renjifo et al., 2016).
- **Normatividad:** Se encuentra protegida por la legislación colombiana de fauna silvestre establecida en el Decreto 1076 de 2015.

Importancia ecológica

- **Regulación de poblaciones de peces e invertebrados acuáticos:** Como depredador especializado, contribuye al control natural de poblaciones de peces pequeños, crustáceos e insectos acuáticos, participando en la regulación de las redes tróficas asociadas a los ecosistemas fluviales (Woodall, 2020).
- **Indicador de calidad ecológica de cuerpos de agua:** Debido a su dependencia de recursos pesqueros y a la necesidad de detectar visualmente sus presas, la presencia de la especie suele asociarse a sistemas acuáticos funcionales que conservan condiciones adecuadas de hábitat y disponibilidad alimenticia (Carvalho et al., 2020).
- **Conectividad entre ecosistemas acuáticos y terrestres:** La especie utiliza simultáneamente el cauce del río y la vegetación ribereña, por lo que constituye un elemento importante dentro de los procesos ecológicos que integran ambientes acuáticos y terrestres.
- **Valor para el monitoreo ambiental:** Debido a su sensibilidad frente a alteraciones del hábitat acuático, puede utilizarse como especie indicadora en procesos de evaluación ambiental y seguimiento de la calidad ecológica de los sistemas fluviales.

Amenazas locales

- **Incremento de la turbidez por extracción de material de arrastre:** La remoción de sedimentos asociada a las actividades mineras desarrolladas en el río Hacha genera aumentos significativos en la turbidez del agua. Debido a que *Megaceryle torquata* depende de la visión para localizar sus presas, la disminución de

la transparencia afecta directamente la eficiencia de captura y el acceso a recursos alimenticios (Koehnken et al., 2020).

- **Alteración del cauce y pérdida de hábitats acuáticos:** La modificación de la geomorfología del río mediante la extracción de materiales puede afectar remansos, pozas y sectores utilizados por los peces que constituyen su principal fuente de alimento, reduciendo indirectamente la disponibilidad de recursos tróficos.
- **Pérdida de vegetación ribereña:** La eliminación de árboles y arbustos asociados a las márgenes del río disminuye la disponibilidad de sitios de observación, descanso y refugio utilizados por la especie durante sus actividades de alimentación.
- **Contaminación acústica por maquinaria pesada:** El funcionamiento permanente de retroexcavadoras, volquetas y demás equipos asociados a la actividad extractiva puede generar perturbaciones comportamentales y favorecer el desplazamiento temporal de individuos hacia sectores menos intervenidos.
- **Fragmentación de corredores ecológicos:** La degradación progresiva de los bosques riparios reduce la conectividad ecológica entre diferentes sectores del río Hacha, afectando los desplazamientos y la disponibilidad de hábitats adecuados para la especie.

GARZA BLANCA

- Nombre científico: *Ardea alba* Linnaeus, 1758
- Nombre común: Garza blanca, garza real blanca o garza grande.

Descripción ecológica

Ardea alba es una de las aves acuáticas más ampliamente distribuidas del mundo y pertenece a la familia Ardeidae. Es una especie de gran tamaño que puede alcanzar entre 85 y 100 cm de longitud, caracterizada por su plumaje completamente blanco, cuello largo en forma de “S”, patas oscuras y un pico amarillo robusto adaptado para la captura de presas acuáticas (Kushlan & Hancock, 2005). En Colombia se encuentra presente en prácticamente todas las regiones naturales, incluyendo la Amazonia, donde ocupa ríos, lagunas, humedales, planicies inundables, madre viejas y ecosistemas ribereños (Hilty & Brown, 1986).

La especie presenta hábitos predominantemente diurnos y suele alimentarse de manera solitaria o en pequeños grupos. Su dieta está compuesta principalmente por peces, anfibios, crustáceos, insectos acuáticos, moluscos y pequeños reptiles, los cuales captura mediante una estrategia de caza basada en la observación visual y ataques rápidos con el pico (Kushlan & Hancock, 2005). Debido a esta dependencia de ambientes acuáticos funcionales, la especie es considerada un buen indicador de la disponibilidad de recursos tróficos y de la calidad ecológica de humedales y sistemas fluviales (Frederick & Gawlik, 2003).

Distribución en Florencia

En el municipio de Florencia, *Ardea alba* se encuentra asociada a la red hídrica conformada por los ríos Hacha, Orteguaza y sus afluentes, así como a humedales, lagunas temporales y áreas inundables presentes en el paisaje del piedemonte amazónico. Los registros biológicos disponibles en el Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia (SiB Colombia) documentan la presencia de la especie en múltiples localidades del departamento del Caquetá, donde forma parte de las comunidades de aves acuáticas asociadas a ecosistemas ribereños y planicies de inundación (SiB Colombia, 2024).

Su presencia en el área de influencia de la urbanización Circasia resulta consistente con la disponibilidad de hábitats acuáticos y recursos alimenticios asociados al río Hacha. Asimismo, diversos inventarios de biodiversidad desarrollados en la Amazonia colombiana reportan la especie como un componente frecuente de la avifauna ligada a cuerpos de agua continentales (Instituto SINCHI, 2022).

Hábitat asociado

La garza blanca se encuentra estrechamente vinculada a ecosistemas acuáticos continentales. Utiliza ríos, quebradas, lagunas, humedales, planicies inundables y bosques riparios como áreas de alimentación, descanso y reproducción (Kushlan & Hancock, 2005). Generalmente selecciona sectores con aguas someras donde puede desplazarse caminando mientras localiza sus presas.

En el contexto del río Hacha, la especie aprovecha playas, remansos, orillas poco profundas y áreas de inundación temporal, ambientes que proporcionan una elevada disponibilidad de peces e invertebrados

acuáticos. La conservación de estos hábitats resulta fundamental para mantener poblaciones estables de la especie en el piedemonte amazónico.

Estado de conservación

- **Internacional (UICN):** Categorizada como Preocupación Menor (Least Concern - LC), debido a su amplia distribución mundial y al tamaño de sus poblaciones (BirdLife International, 2024).
- **Nacional (Colombia):** No se encuentra incluida en categorías nacionales de amenaza ni aparece listada en el Libro Rojo de las Aves de Colombia (Renjifo et al., 2016).
- **Normatividad:** Se encuentra protegida por la legislación colombiana relacionada con la conservación de fauna silvestre (Decreto 1076 de 2015).

Importancia ecológica

- **Regulación de poblaciones acuáticas:** Como depredador de peces, anfibios e invertebrados acuáticos, contribuye al control natural de poblaciones y al mantenimiento del equilibrio ecológico de humedales y sistemas fluviales (Kushlan & Hancock, 2005).
- **Indicador de calidad ambiental:** La presencia de *Ardea alba* suele asociarse a ecosistemas acuáticos con disponibilidad de alimento y condiciones adecuadas de hábitat, por lo que es utilizada frecuentemente como especie indicadora en procesos de monitoreo ecológico (Frederick & Gawlik, 2003).
- **Conectividad entre ecosistemas:** La especie utiliza simultáneamente ambientes acuáticos, zonas inundables y vegetación ribereña, favoreciendo la integración ecológica entre diferentes componentes del paisaje amazónico.
- **Aporte a la dinámica trófica:** Al ocupar niveles tróficos superiores dentro de las cadenas alimentarias acuáticas, participa en la regulación de flujos de energía y materia dentro de los ecosistemas ribereños (Kushlan & Hancock, 2005).

Amenazas locales

- **Incremento de la turbidez asociado a la extracción de material de arrastre:** Las actividades de remoción de sedimentos desarrolladas en el río Hacha generan aumentos en la concentración de sólidos suspendidos, reduciendo la visibilidad bajo el agua y dificultando la localización de presas por parte de la especie. Este fenómeno puede disminuir la eficiencia de alimentación y afectar la disponibilidad de recursos tróficos (Koehnken et al., 2020).
- **Alteración de playas, remansos y zonas someras:** La modificación de la geomorfología del cauce mediante la extracción de materiales puede reducir la disponibilidad de áreas utilizadas para la alimentación, especialmente sectores de baja profundidad donde la especie captura peces e invertebrados acuáticos (Kingsford, 2000).
- **Pérdida de vegetación ribereña:** La eliminación de árboles y arbustos asociados a las márgenes del río disminuye la disponibilidad de refugios, sitios de descanso y potenciales áreas de nidificación, afectando la calidad ecológica del hábitat.
- **Disminución de recursos alimenticios:** Las alteraciones del cauce y los cambios en la estructura de los ecosistemas acuáticos pueden afectar las poblaciones de peces, anfibios y macroinvertebrados que constituyen la base alimentaria de la especie.
- **Contaminación por metales pesados:** En ecosistemas sometidos a actividades extractivas, la acumulación de contaminantes como mercurio puede afectar indirectamente a la especie mediante procesos de bioacumulación a través de la cadena alimentaria (Evers et al., 2016).
- **Fragmentación de corredores ecológicos ribereños:** La degradación progresiva de los bosques de galería reduce la conectividad ecológica entre humedales y sectores del río Hacha, limitando la disponibilidad de hábitats adecuados para alimentación y desplazamiento.

GOLONDRINA

- **Nombre científico:** *Progne tapera* (Linnaeus, 1766)
- **Nombre común:** Golondrina parda, golondrina de alas ásperas o golondrina tapera.

Descripción ecológica

Progne tapera es una especie perteneciente a la familia Hirundinidae, ampliamente distribuida en América del Sur y presente en gran parte del territorio colombiano. Se caracteriza por su cuerpo aerodinámico, alas largas y puntiagudas, cola ligeramente ahorquillada y una notable capacidad para capturar insectos en vuelo (Turner,

2004). Es una especie altamente móvil que realiza gran parte de sus actividades en el aire, donde busca alimento sobre cuerpos de agua, áreas abiertas, bosques secundarios y zonas de transición entre ecosistemas naturales e intervenidos.

Su dieta está compuesta casi exclusivamente por insectos voladores, incluyendo dípteros, himenópteros, coleópteros y otros artrópodos que captura durante vuelos continuos (Turner, 2004). Debido a esta dependencia de los insectos aéreos, la especie se encuentra estrechamente relacionada con la productividad biológica de los ecosistemas acuáticos y terrestres circundantes.

Las golondrinas cumplen una función importante como consumidoras de insectos, contribuyendo al control natural de poblaciones potencialmente abundantes y participando activamente en las redes tróficas asociadas a ambientes ribereños y humedales.

Distribución en Florencia

La golondrina *Progne tapera* ha sido registrada en diferentes regiones de Colombia, incluyendo la Amazonia y el piedemonte amazónico. Los registros biológicos disponibles en el Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia (SiB Colombia) documentan su presencia en el departamento del Caquetá, donde ocupa principalmente áreas abiertas, corredores fluviales, zonas rurales y paisajes intervenidos con disponibilidad de espacios para vuelo y alimentación (SiB Colombia, 2024).

En Florencia, la especie puede observarse frecuentemente sobre el río Hacha, quebradas urbanas, humedales temporales y áreas periurbanas donde existe abundancia de insectos voladores asociados a cuerpos de agua y vegetación ribereña. Su presencia en el área de estudio resulta consistente con las características ecológicas del corredor fluvial y los ambientes abiertos presentes en la urbanización Circasia.

Hábitat asociado

Progne tapera utiliza una amplia variedad de hábitats abiertos y semiabiertos, incluyendo riberas de ríos, lagunas, humedales, sabanas, áreas agrícolas, potreros y zonas urbanas con presencia de cuerpos de agua (Turner, 2004). Aunque no depende directamente de los bosques densos, sí se beneficia de la existencia de corredores riparios que favorecen la producción de insectos y mantienen condiciones microclimáticas adecuadas para su alimentación.

En el río Hacha, la especie aprovecha especialmente las áreas abiertas adyacentes al cauce y las franjas de vegetación ribereña que contribuyen a sostener poblaciones de insectos acuáticos y terrestres.

Estado de conservación

- **Internacional (UICN):** Preocupación Menor (Least Concern - LC), debido a su amplia distribución geográfica y tamaño poblacional estable (BirdLife International, 2024).
- **Nacional (Colombia):** No se encuentra incluida en categorías nacionales de amenaza ni aparece registrada en el Libro Rojo de las Aves de Colombia (Renjifo et al., 2016).
- **Normatividad:** Se encuentra protegida por la legislación colombiana relacionada con la conservación de la fauna silvestre (Decreto 1076 de 2015).

Importancia ecológica

- **Control biológico de insectos:** La golondrina consume grandes cantidades de insectos voladores, contribuyendo al control natural de poblaciones de artrópodos y al equilibrio ecológico de los ecosistemas ribereños (Whelan et al., 2008).
- **Conexión entre ecosistemas acuáticos y terrestres:** Muchos de los insectos que forman parte de su dieta presentan fases larvarias acuáticas, por lo que la especie participa en la transferencia de energía entre ambientes acuáticos y terrestres.
- **Indicador de productividad ecológica:** La abundancia de golondrinas suele estar asociada a ecosistemas que mantienen comunidades saludables de insectos, especialmente en áreas cercanas a ríos, humedales y cuerpos de agua.
- **Aporte a la estabilidad de las redes tróficas:** Al ocupar niveles intermedios de las cadenas alimentarias, contribuye al flujo de energía entre productores primarios, insectos y depredadores de mayor tamaño.

Amenazas locales

- **Alteración de comunidades de insectos acuáticos:** La extracción de material de arrastre modifica la estructura física del río y puede afectar la abundancia y diversidad de macroinvertebrados acuáticos. Debido a que muchos insectos voladores dependen de fases larvarias desarrolladas en el agua, estas alteraciones pueden reducir la disponibilidad de alimento para la especie (Koehnken et al., 2020).
- **Incremento de la turbidez y sedimentación:** Los cambios en la calidad del agua pueden afectar los ciclos de vida de numerosos insectos acuáticos, disminuyendo la productividad biológica del ecosistema y, en consecuencia, los recursos alimenticios disponibles para las golondrinas.
- **Pérdida de vegetación ribereña:** La eliminación de bosques de galería reduce la complejidad ecológica del paisaje, afecta la diversidad de insectos y modifica las condiciones microclimáticas utilizadas por la especie para alimentarse y desplazarse.
- **Fragmentación de corredores ecológicos:** La degradación progresiva de las franjas ribereñas disminuye la conectividad entre hábitats y puede afectar la disponibilidad de áreas adecuadas para alimentación.
- **Contaminación ambiental:** La presencia de contaminantes asociados a actividades extractivas puede generar efectos indirectos sobre las poblaciones de insectos que constituyen la base alimenticia de la especie (Nebel et al., 2010).

CAGAMANTECA

- **Nombre científico:** *Milvago chimachima* (Vieillot, 1816)
- **Nombre común:** Cagamanteca, caracara cabeciamarilla, chimachima.

Descripción ecológica

Milvago chimachima es una rapaz diurna perteneciente a la familia Falconidae, ampliamente distribuida desde el sur de México hasta el norte de Argentina. En Colombia es una de las aves rapaces más comunes y adaptables, encontrándose en prácticamente todas las regiones naturales, incluyendo la Amazonia, la Orinoquia, el Caribe y los Andes bajos (Bierregaard et al., 2020).

Se caracteriza por presentar un tamaño medio, entre 40 y 46 cm de longitud, cabeza y cuello de color crema amarillento, dorso café oscuro y patas relativamente largas que le permiten desplazarse con facilidad tanto en el suelo como sobre ramas y estructuras artificiales. A diferencia de otras aves rapaces altamente especializadas, el cagamanteca posee una gran plasticidad ecológica, lo que le permite ocupar una amplia variedad de ambientes, desde bosques secundarios y corredores ribereños hasta paisajes agropecuarios, áreas urbanas y ecosistemas altamente transformados por actividades humanas (Ferguson-Lees & Christie, 2001).

Una característica notable de la especie es su comportamiento oportunista. Frecuentemente utiliza árboles aislados, postes, cercas, taludes ribereños y estructuras elevadas como puntos de observación para detectar alimento. Esta capacidad de aprovechar diferentes recursos y ambientes explica en gran medida su éxito ecológico en paisajes intervenidos.

Aunque suele asociarse a áreas abiertas, investigaciones desarrolladas en ecosistemas tropicales han demostrado que las franjas de vegetación ribereña continúan desempeñando un papel importante para la especie al proporcionar refugio, sitios de nidificación y recursos alimenticios complementarios (Bierregaard et al., 2020).

Distribución en Florencia

El cagamanteca presenta una distribución amplia en el departamento del Caquetá y ha sido registrado en diversos municipios del piedemonte amazónico. Los datos disponibles en el Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia (SiB Colombia) documentan observaciones de la especie en Florencia y en diferentes localidades asociadas a ecosistemas transformados, zonas rurales y corredores ecológicos vinculados a los principales sistemas hídricos de la región (SiB Colombia, 2024).

En Florencia es común observar individuos en áreas periurbanas, potreros, vías rurales, zonas agropecuarias y márgenes de ríos y quebradas. Su presencia en el sector de la urbanización Circasia y en las áreas adyacentes al río Hacha resulta consistente con las preferencias ecológicas conocidas para la especie, especialmente en paisajes donde coexisten espacios abiertos, cobertura arbórea dispersa y recursos alimenticios asociados a ambientes acuáticos y terrestres.

Diversos inventarios de avifauna realizados en la Amazonia colombiana han reportado a *Milvago chimachima* como una de las rapaces más frecuentes en ambientes modificados por actividades humanas, particularmente en

zonas donde la fragmentación del bosque ha dado lugar a mosaicos de vegetación secundaria, pastizales y corredores ribereños (Instituto SINCHI, 2022).

Hábitat asociado

La especie utiliza una gran diversidad de hábitats. Puede encontrarse en bosques secundarios, bordes de bosque, sabanas, humedales, áreas agrícolas, potreros, asentamientos humanos y corredores riparios. Sin embargo, su abundancia suele incrementarse en paisajes heterogéneos donde existen simultáneamente áreas abiertas para forrajeo y elementos arbóreos que proporcionan refugio y sitios de descanso (Ferguson-Lees & Christie, 2001).

En el contexto del río Hacha, los bosques riparios constituyen elementos particularmente importantes debido a que favorecen la presencia de pequeños vertebrados, insectos, anfibios y organismos acuáticos que forman parte de su dieta. Asimismo, los árboles ubicados en las márgenes del río son utilizados como perchas para observación y vigilancia del territorio.

La conectividad ecológica proporcionada por la vegetación ribereña también facilita los desplazamientos de la especie a través del paisaje urbano y periurbano de Florencia.

Estado de conservación

- **Internacional (UICN):** Preocupación Menor (Least Concern - LC) (BirdLife International, 2024).
- **Nacional (Colombia):** No se encuentra incluida dentro de las categorías nacionales de amenaza ni figura en el Libro Rojo de las Aves de Colombia (Renjifo et al., 2016).
- **Tendencia poblacional:** Estable a nivel global, aunque localmente puede verse afectada por cambios en el uso del suelo y pérdida de cobertura arbórea.

Importancia ecológica

- **Regulador de poblaciones de pequeños vertebrados e invertebrados:** el cagamanteca consume insectos, anfibios, reptiles, pequeños mamíferos y aves de tamaño reducido, contribuyendo al control natural de numerosas poblaciones animales dentro de los ecosistemas tropicales (Bierregaard et al., 2020).
- **Consumidor de carroña y reciclador de nutrientes:** Una de sus funciones ecológicas más importantes es el consumo de organismos muertos y restos orgánicos. Mediante esta actividad contribuye al reciclaje de nutrientes y a la reducción de focos potenciales de proliferación de microorganismos patógenos (DeVault et al., 2016).
- **Indicador de transformación del paisaje:** Diversos estudios han demostrado que las especies oportunistas como *Milvago chimachima* suelen aumentar su abundancia en ambientes perturbados. Por esta razón, cambios significativos en sus poblaciones pueden reflejar modificaciones en la estructura del paisaje y en las redes ecológicas locales (Şekercioğlu, 2012).
- **Integrador de ecosistemas terrestres y acuáticos:** La especie aprovecha recursos provenientes tanto de ambientes terrestres como acuáticos, actuando como un vínculo funcional entre diferentes componentes del ecosistema y participando en procesos de transferencia de energía entre hábitats.

Amenazas locales

- **Pérdida de vegetación ribereña:** Aunque el cagamanteca es relativamente tolerante a la intervención humana, la eliminación progresiva de bosques riparios reduce la disponibilidad de sitios de descanso, reproducción y observación. Además, disminuye la abundancia de muchas de las especies que forman parte de su dieta.
- **Simplificación ecológica del paisaje:** La extracción de material de arrastre puede generar una simplificación estructural del ecosistema al eliminar elementos importantes de la vegetación ribereña y modificar la heterogeneidad ambiental. Este proceso reduce la disponibilidad de refugios y recursos alimenticios para numerosas especies, incluyendo potenciales presas del cagamanteca (Koehnken et al., 2020).
- **Disminución de recursos tróficos:** Las alteraciones del río Hacha pueden afectar poblaciones de anfibios, reptiles, peces pequeños e insectos asociados a ambientes acuáticos. Debido a su carácter oportunista, la especie puede adaptarse parcialmente a estos cambios, pero una reducción sostenida de la biodiversidad local puede afectar la disponibilidad de alimento.
- **Contaminación ambiental:** La acumulación de contaminantes en las cadenas alimentarias puede generar efectos indirectos sobre aves rapaces. Diversas investigaciones han documentado que los depredadores

superiores pueden estar expuestos a procesos de bioacumulación cuando consumen organismos provenientes de ecosistemas alterados (Evers et al., 2016).

- **Perturbación por actividades humanas:** El ruido constante asociado a maquinaria pesada, tránsito de vehículos y actividades extractivas puede modificar patrones de comportamiento, alimentación y uso del hábitat, especialmente en sectores próximos a los frentes de explotación.

AZULEJO

- **Nombre científico:** *Tangara episcopus* (Linnaeus, 1766)
- **Nombre común:** Azulejo común, azulejo palmero, tangara azuleja.

Descripción ecológica

Tangara episcopus es una de las aves más conspicuas y ampliamente distribuidas de las tierras bajas tropicales de América. Perteneció a la familia Thraupidae y se caracteriza por presentar plumaje azul grisáceo o turquesa, con tonalidades más claras en la cabeza y alas. En Colombia habita bosques secundarios, bordes de bosque, jardines, áreas urbanas arboladas, sistemas agroforestales, cercas vivas y corredores ribarios, desde tierras bajas hasta zonas de media montaña (Hilty & Brown, 1986; McMullan et al., 2021).

Es una especie de comportamiento activo y social, que suele observarse en parejas, grupos pequeños o bandadas mixtas. Su dieta es principalmente frugívora, aunque también consume néctar, insectos y otros pequeños artrópodos, lo que le permite aprovechar una amplia variedad de recursos en ambientes naturales e intervenidos. Esta flexibilidad ecológica explica su alta frecuencia en paisajes transformados, siempre que exista cobertura arbórea suficiente y disponibilidad de frutos (Şekercioğlu, 2012).

Distribución en Florencia

En el municipio de Florencia, *Tangara episcopus* es una especie frecuente en ambientes urbanos, periurbanos y rurales donde persisten árboles dispersos, jardines, cercas vivas, bosques secundarios y vegetación ribaria. Su presencia en la zona de influencia de la urbanización Circasia es coherente con la existencia de remanentes arbóreos y corredores vegetales asociados al río Hacha.

Los registros disponibles en el Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia documentan la presencia de *Tangara episcopus* en múltiples localidades del departamento del Caquetá, incluyendo zonas del piedemonte amazónico y paisajes intervenidos con cobertura vegetal secundaria (SiB Colombia, 2024). Asimismo, inventarios y guías de avifauna colombiana la reconocen como una especie común en bordes de bosque, vegetación secundaria y áreas abiertas arboladas (Hilty & Brown, 1986; McMullan et al., 2021).

Hábitat asociado

El azulejo se asocia principalmente con bosques secundarios, bordes de bosque, rastrojos altos, jardines, potreros arbolados, cercas vivas, sistemas agroforestales y bosques riparios. Aunque no depende exclusivamente de bosques conservados, sí requiere una matriz vegetal con árboles y arbustos que le proporcionen alimento, refugio, perchas y sitios de reproducción.

En el contexto del río Hacha, los bosques de galería y la vegetación ribaria son importantes porque funcionan como corredores ecológicos que facilitan el desplazamiento de la especie entre parches de vegetación. Estos ambientes también ofrecen frutos, insectos y refugio frente a depredadores y perturbaciones humanas.

Estado de conservación

- **Internacional (UICN):** *Tangara episcopus* se encuentra clasificada como Preocupación Menor (Least Concern - LC) por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, debido a su amplia distribución geográfica y a su capacidad de ocupar diversos tipos de hábitat, incluyendo ambientes secundarios y paisajes transformados (BirdLife International, 2024). Sin embargo, esta categoría no significa ausencia de amenazas a escala local. En sectores donde la cobertura vegetal se reduce de forma intensa, la disponibilidad de alimento, refugio y conectividad puede disminuir, afectando la permanencia local de la especie.
- **Nacional (Colombia):** En Colombia, el azulejo no se encuentra incluido dentro de las categorías nacionales de amenaza ni figura como especie prioritaria en el Libro Rojo de las Aves de Colombia (Renjifo et al., 2016). Esto se debe a que mantiene una distribución amplia y a que tolera cierto grado de

intervención humana. No obstante, su presencia sigue dependiendo de la existencia de árboles, arbustos y corredores vegetales funcionales, por lo que la pérdida progresiva de bosques riparios puede generar disminuciones locales.

- **Importancia para conservación local:** Aunque no es una especie amenazada, *Tangara episcopus* resulta útil para evaluar la funcionalidad ecológica de paisajes intervenidos. Su presencia puede indicar que aún existen recursos vegetales, conectividad entre parches y condiciones mínimas para la dispersión de semillas. En el caso del río Hacha, conservar la vegetación ribaria favorece no solo a esta especie, sino también a otras aves frugívoras, insectívoras y nectarívoras asociadas a corredores urbanos y periurbanos.

Importancia ecológica

- **Dispersión de semillas:** El azulejo cumple una función importante como dispersor de semillas en bosques secundarios, bordes de bosque y corredores ribarios. Al consumir frutos pequeños y desplazarse entre diferentes sectores del paisaje, transporta semillas que pueden ser depositadas en áreas abiertas, rastrojos, cercas vivas o fragmentos en regeneración. Este proceso favorece la recuperación natural de la vegetación y contribuye a la sucesión ecológica en ambientes intervenidos (Whelan *et al.*, 2008; Şekercioğlu, 2012).
- **Aporte a la restauración ecológica:** En paisajes degradados, especies frugívoras generalistas como *Tangara episcopus* pueden facilitar la llegada de semillas hacia zonas con baja cobertura vegetal. Esto es especialmente importante en corredores riparios urbanos, donde la regeneración natural depende en gran medida de la movilidad de aves que conectan jardines, parches boscosos y vegetación de ribera. Por ello, su permanencia puede contribuir a procesos de restauración pasiva del corredor del río Hacha.
- **Mantenimiento de interacciones planta-ave:** La especie participa en redes ecológicas entre plantas productoras de frutos y aves consumidoras. Estas interacciones son fundamentales para mantener la diversidad vegetal, el flujo de semillas y la regeneración de especies pioneras y secundarias. En ecosistemas fragmentados, la pérdida de aves frugívoras puede reducir la capacidad del paisaje para regenerarse naturalmente, por lo que el azulejo representa un componente funcional importante dentro de la comunidad de aves (Şekercioğlu, 2012).
- **Control de insectos y equilibrio trófico:** Aunque su dieta es principalmente frugívora, el azulejo también consume insectos y pequeños artrópodos, especialmente durante ciertos periodos del año o etapas reproductivas. Este consumo complementario contribuye al control natural de poblaciones de insectos y permite que la especie participe en diferentes niveles de la red trófica. En zonas ribarias, esta función ayuda a mantener interacciones entre vegetación, insectos y aves.
- **Indicador de conectividad ecológica:** La presencia frecuente de *Tangara episcopus* en paisajes urbanos y periurbanos puede indicar que existen árboles, arbustos, cercas vivas y corredores vegetales funcionales. En el río Hacha, su registro puede interpretarse como una señal de que aún persisten elementos de conectividad ecológica; sin embargo, una disminución de su presencia podría reflejar pérdida de cobertura vegetal, reducción de frutos y aislamiento progresivo de los parches de vegetación.

Amenazas locales

- **Pérdida de vegetación ribaria:** La extracción de material de arrastre y otras actividades antrópicas en las márgenes del río Hacha pueden favorecer la pérdida progresiva de árboles y arbustos utilizados por el azulejo para alimentarse, refugiarse y desplazarse. La reducción de vegetación ribaria disminuye la disponibilidad de frutos e insectos, afectando la calidad del hábitat para esta especie y para otras aves asociadas a bosques secundarios y corredores ecológicos.
- **Fragmentación de corredores ecológicos:** La degradación del bosque de galería puede interrumpir la conectividad entre parches de vegetación urbana, periurbana y ribaria. Aunque el azulejo tolera ambientes intervenidos, requiere elementos vegetales continuos o cercanos para desplazarse con seguridad y acceder a recursos alimenticios. La fragmentación reduce el movimiento de individuos y limita la dispersión de semillas entre sectores del paisaje.
- **Disminución de recursos alimenticios:** La simplificación de la vegetación reduce la diversidad de plantas productoras de frutos, néctar y refugio para insectos. Esto puede afectar directamente la dieta del azulejo, obligándolo a desplazarse mayores distancias o concentrarse en pocos árboles disponibles. En el contexto de Circasia, la pérdida de árboles ribereños podría disminuir la disponibilidad de alimento y reducir la frecuencia de uso del corredor del río Hacha.
- **Simplificación estructural del paisaje:** Las actividades extractivas pueden transformar un corredor ribario diverso en un ambiente más abierto, erosionado y con menor complejidad vegetal. Esta simplificación afecta a las aves frugívoras porque reduce estratos de vegetación, sitios de percha, refugios frente a depredadores y áreas potenciales de anidación. Estudios sobre aves tropicales muestran que la disminución de cobertura arbórea afecta negativamente la diversidad funcional y los servicios ecosistémicos prestados por las aves (Şekercioğlu, 2012).

- **Reducción de la regeneración natural:** Al afectar aves dispersoras como *Tangara episcopus*, la pérdida de hábitat también puede disminuir procesos ecológicos de recuperación vegetal. Si se reduce la presencia de frugívoros en el corredor del río Hacha, también puede disminuir el transporte natural de semillas hacia áreas degradadas. Esto limita la restauración pasiva de la vegetación ribaria y puede hacer que el ecosistema dependa más de intervenciones humanas de restauración.
- **Contaminación y perturbación antrópica:** La presencia de maquinaria, polvo, ruido, tránsito de volquetas y residuos asociados a la actividad extractiva puede alterar el comportamiento de las aves, reducir el uso de determinadas zonas y afectar indirectamente la disponibilidad de insectos y frutos. Aunque el azulejo es tolerante a ciertos niveles de intervención, la exposición continua a perturbaciones puede reducir la calidad ecológica del hábitat y favorecer el desplazamiento hacia sectores menos alterados.

Herpetofauna

IGUANA VERDE

- **Nombre científico:** *Iguana iguana* (Linnaeus, 1758)
- **Nombre común:** Iguana verde, iguana común.

Descripción ecológica

La iguana verde (*Iguana iguana*) es uno de los reptiles más representativos de los ecosistemas tropicales de América y una de las especies de saurios de mayor tamaño presentes en Colombia. Perteneció a la familia Iguanidae y presenta una amplia distribución desde México hasta el norte de Argentina, incluyendo gran parte de la Amazonia colombiana. Los adultos pueden superar los 1,5 metros de longitud total, considerando la cola, y alcanzar pesos superiores a los 5 kg. Su coloración varía desde tonos verdes intensos en individuos juveniles hasta tonalidades verde grisáceas, marrones o anaranjadas en ejemplares adultos, especialmente durante la época reproductiva (Mojica et al., 2012).

Se trata de una especie predominantemente arborícola y diurna, que utiliza los árboles tanto para alimentarse como para refugiarse frente a depredadores. Aunque puede desplazarse eficientemente por el suelo y nadar largas distancias cuando se siente amenazada, la mayor parte de su actividad se desarrolla en el dosel y estratos medios de la vegetación. Su dieta es principalmente herbívora, compuesta por hojas, brotes tiernos, flores, frutos y semillas de numerosas especies vegetales, aunque ocasionalmente puede consumir pequeños invertebrados, especialmente durante etapas juveniles (Moll & Henderson, 1993).

En ecosistemas amazónicos, la especie mantiene una estrecha relación con los bosques riparios debido a que estos ofrecen abundante alimento, disponibilidad de refugio y condiciones microclimáticas favorables. La proximidad al agua también facilita estrategias de escape frente a depredadores, ya que las iguanas suelen lanzarse desde los árboles hacia los cuerpos de agua cuando perciben amenazas.

Distribución en Florencia

La iguana verde presenta una amplia distribución en el departamento del Caquetá y ha sido registrada en diversos municipios del piedemonte amazónico, incluyendo Florencia. Los registros biológicos disponibles en el Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia documentan observaciones de la especie en áreas rurales, bosques secundarios, corredores ribarios y zonas periurbanas del departamento (SiB Colombia, 2024).

En Florencia, la especie suele encontrarse asociada a las márgenes de ríos y quebradas, especialmente en sectores donde persiste vegetación arbórea continua. En el contexto de la urbanización Circasia y el río Hacha, la presencia de bosques de galería y árboles ribereños proporciona hábitats adecuados para refugio, alimentación y desplazamiento. Estudios realizados en el piedemonte amazónico han señalado que las poblaciones de *Iguana iguana* tienden a concentrarse en áreas donde existe conectividad entre parches de vegetación y disponibilidad de cuerpos de agua permanentes (Instituto SINCHI, 2022).

Asimismo, investigaciones desarrolladas en la Amazonia colombiana indican que la especie puede persistir en paisajes intervenidos siempre que se mantengan árboles de gran porte y corredores ecológicos funcionales, aunque sus densidades suelen disminuir cuando la cobertura vegetal es eliminada de manera significativa (Mojica et al., 2012).

Hábitat asociado

Iguana iguana ocupa principalmente bosques tropicales húmedos, bosques secundarios, bosques de galería, planicies inundables, riberas de ríos, humedales y áreas con vegetación arbórea densa. La especie muestra una marcada preferencia por ambientes cercanos al agua, donde encuentra recursos alimenticios abundantes y sitios seguros para escapar de posibles depredadores.

En el río Hacha, los bosques riparios constituyen uno de los hábitats más importantes para la especie. Estos ecosistemas proporcionan árboles utilizados para descanso, termorregulación y refugio, además de ofrecer flores, frutos y hojas que forman parte de su alimentación. La continuidad de la vegetación ribaria también favorece el desplazamiento de individuos entre diferentes sectores del paisaje, reduciendo el aislamiento de las poblaciones locales.

Las hembras suelen utilizar áreas arenosas o suelos sueltos cercanos a los cuerpos de agua para depositar sus huevos, por lo que la estabilidad de las riberas constituye un elemento importante para el éxito reproductivo de la especie (Moll & Henderson, 1993).

Estado de conservación

- **Internacional (UICN):** La iguana verde se encuentra clasificada como **Preocupación Menor (Least Concern - LC)** debido a su amplia distribución geográfica y a la existencia de poblaciones relativamente abundantes en gran parte de su rango de distribución (IUCN, 2024). Sin embargo, diversos autores señalan que esta clasificación puede ocultar disminuciones poblacionales locales asociadas a la pérdida de hábitat, cacería, tráfico ilegal de fauna y expansión urbana. En algunos sectores de América Latina, las poblaciones naturales han mostrado reducciones importantes debido a la presión humana sobre los ecosistemas ribarios y bosques tropicales.
- **Nacional (Colombia):** En Colombia, la especie no se encuentra categorizada como amenazada a nivel nacional; sin embargo, es considerada un recurso faunístico de importancia ecológica y cultural. Diversos estudios desarrollados en la Amazonia colombiana han advertido que las poblaciones pueden verse afectadas por la fragmentación del hábitat y la extracción de individuos para consumo o comercialización ilegal (Mojica et al., 2012).
- **Importancia para la conservación regional:** La presencia de *Iguana iguana* suele asociarse a ecosistemas que aún conservan cobertura arbórea y conectividad ecológica. Debido a su dependencia de árboles ribarios y áreas de anidación cercanas al agua, la especie puede utilizarse como un indicador de la integridad ecológica de corredores fluviales y bosques de galería. Su permanencia en el río Hacha refleja la importancia de conservar la vegetación ribaria dentro de paisajes urbanos y periurbanos.

Importancia ecológica

- **Dispersión de semillas y regeneración vegetal:** La iguana verde desempeña un papel importante como dispersora de semillas dentro de los ecosistemas tropicales. Al consumir frutos y desplazarse entre diferentes sectores del bosque, contribuye al transporte de semillas viables que posteriormente son depositadas en otros sitios mediante procesos de defecación. Esta función favorece la regeneración natural de la vegetación, la colonización de áreas abiertas y el mantenimiento de la diversidad florística. Diversos estudios han demostrado que los reptiles herbívoros pueden desempeñar funciones ecológicas comparables a las de algunas aves y mamíferos frugívoros en procesos de dispersión vegetal (Moll & Henderson, 1993).
- **Regulación de la dinámica de la vegetación:** A través del consumo de hojas, flores y brotes, la especie participa en procesos de herbivoría que influyen sobre la estructura y dinámica de las comunidades vegetales. Aunque el impacto sobre una planta individual suele ser reducido, a escala ecosistémica la herbivoría contribuye a regular el crecimiento vegetal y a mantener procesos ecológicos asociados al reciclaje de nutrientes.
- **Componente clave de las redes tróficas:** La iguana constituye una fuente de alimento para diversos depredadores naturales, incluyendo aves rapaces, serpientes, mamíferos carnívoros y grandes reptiles. Por esta razón, participa activamente en las redes alimentarias de los ecosistemas amazónicos y contribuye al flujo de energía entre diferentes niveles tróficos.
- **Indicador de calidad del hábitat ribario:** La presencia de poblaciones estables de *Iguana iguana* suele asociarse a la existencia de árboles maduros, conectividad ecológica y disponibilidad de recursos vegetales. Por ello, la especie puede considerarse un indicador biológico útil para evaluar el estado de conservación de bosques riparios y corredores ecológicos asociados a sistemas fluviales.

Amenazas locales

- **Pérdida de vegetación ribaria:** La extracción de material de arrastre desarrollada en las márgenes del río Hacha puede generar la eliminación parcial de árboles y arbustos utilizados por la especie para alimentación, refugio y termorregulación. Debido a que la iguana depende fuertemente de la cobertura arbórea, la reducción de estos elementos disminuye la calidad del hábitat y limita la disponibilidad de recursos esenciales para su supervivencia.
- **Alteración de áreas de reproducción:** Las actividades extractivas pueden modificar la estabilidad de las riberas y alterar los sustratos utilizados por las hembras para la construcción de nidos. La remoción de suelo, compactación por maquinaria pesada y cambios en la geomorfología de las márgenes pueden afectar el éxito reproductivo de las poblaciones locales al reducir la disponibilidad de sitios adecuados para la oviposición.
- **Fragmentación del hábitat:** La degradación progresiva de los corredores riparios puede aislar poblaciones de iguanas y dificultar los movimientos entre diferentes sectores del paisaje. Esta situación reduce el intercambio genético entre grupos poblacionales y aumenta la vulnerabilidad frente a perturbaciones ambientales futuras.
- **Perturbación por maquinaria y actividades humanas:** El ruido constante generado por retroexcavadoras, volquetas y equipos utilizados en la extracción de material de arrastre puede alterar patrones de comportamiento, desplazamiento y uso del hábitat. Aunque la especie presenta cierta tolerancia a ambientes intervenidos, la exposición permanente a disturbios puede provocar desplazamientos hacia áreas menos perturbadas.
- **Disminución de recursos alimenticios:** La pérdida de cobertura vegetal implica una reducción en la disponibilidad de hojas, flores y frutos consumidos por la especie. Esto puede obligar a los individuos a ampliar sus áreas de desplazamiento, aumentando su exposición a depredadores, atropellamientos y conflictos con actividades humanas.
- **Presión antrópica acumulativa:** Además de los efectos directos de la actividad minera, factores como la expansión urbana, la tala selectiva, la captura ilegal y la presencia de animales domésticos pueden generar impactos acumulativos sobre las poblaciones locales. La combinación de estas amenazas puede reducir progresivamente la capacidad de la especie para mantener poblaciones viables en áreas periurbanas como el sector de Circasia.

Ictiofauna

BOCACHICO AMAZÓNICO

- **Nombre científico:** *Prochilodus nigricans* Agassiz, 1829
- **Nombre común:** Bocachico amazónico, bocachico negro.

Descripción ecológica

Prochilodus nigricans es una de las especies de peces migratorios más importantes de la cuenca amazónica y uno de los recursos pesqueros de mayor relevancia ecológica, económica y cultural para las comunidades ribereñas de la Amazonia colombiana (Duponchelle et al., 2021). Pertenecce a la familia Prochilodontidae y se caracteriza por presentar un cuerpo alargado y comprimido lateralmente, con una boca especializada provista de labios carnosos adaptados para raspar sedimentos y materia orgánica depositada en el fondo de los ríos (Agudelo et al., 2000).

La especie desarrolla migraciones estacionales asociadas al ciclo hidrológico amazónico. Durante los periodos de aumento del caudal, los individuos realizan desplazamientos a lo largo de los sistemas fluviales para alcanzar zonas adecuadas para reproducción y alimentación. Estas migraciones permiten conectar diferentes ambientes acuáticos, incluyendo cauces principales, planicies inundables, lagunas y bosques inundados, constituyendo uno de los procesos ecológicos más importantes para el funcionamiento de los ecosistemas amazónicos (Duponchelle et al., 2021; Goulding et al., 2019).

Su alimentación se basa principalmente en detritos, microorganismos, algas perifíticas y materia orgánica presente en los sedimentos del fondo. Gracias a este comportamiento, el bocachico participa activamente en el reciclaje de nutrientes y en los procesos de transferencia de energía dentro de los ecosistemas acuáticos (Lasso et al., 2011).

Distribución en Florencia

El bocachico amazónico se distribuye ampliamente en la cuenca del río Amazonas, incluyendo Colombia, Brasil, Perú, Ecuador y Bolivia (Reis et al., 2016). En Colombia ha sido registrado en numerosos sistemas acuáticos amazónicos, particularmente en las cuencas de los ríos Caquetá, Putumayo, Apaporis y Amazonas (Agudelo et al., 2000).

En el departamento del Caquetá, la especie se encuentra asociada a los principales sistemas fluviales y constituye uno de los peces migratorios más representativos de la región. Los registros disponibles en el Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia documentan su presencia en diferentes localidades de la cuenca amazónica colombiana (SiB Colombia, 2024).

Aunque el río Hacha no constituye un sistema principal para las grandes migraciones amazónicas, funciona como un ecosistema conectado a la red hidrográfica regional y proporciona hábitats utilizados por diferentes especies ícticas durante distintas etapas de su ciclo de vida. La conservación de estos sistemas secundarios resulta importante para mantener la funcionalidad ecológica de las cuencas y la conectividad hidrológica del paisaje (Instituto SINCHI, 2022).

Hábitat asociado

Prochilodus nigricans utiliza una amplia variedad de ambientes acuáticos a lo largo de su ciclo de vida. Los adultos suelen encontrarse en cauces principales de ríos de aguas blancas y sistemas asociados, mientras que juveniles y subadultos utilizan lagunas, áreas inundables, canales secundarios y bosques temporalmente inundados como zonas de alimentación y crecimiento (Duponchelle et al., 2021).

La especie depende de la conectividad entre estos ambientes para completar exitosamente sus migraciones reproductivas. Los pulsos de inundación característicos de la Amazonia permiten que los individuos accedan a extensas áreas inundables donde encuentran alimento y refugio. Por esta razón, cualquier alteración que modifique la dinámica hidrológica o la conectividad del sistema puede afectar significativamente sus poblaciones (Goulding et al., 2019).

Estado de conservación

- **Internacional (UICN):** Actualmente *Prochilodus nigricans* no se encuentra categorizado como especie amenazada a escala global y es considerado un recurso pesquero ampliamente distribuido dentro de la cuenca amazónica. Sin embargo, diversas investigaciones han advertido que las poblaciones locales pueden verse afectadas por la sobrepesca, la degradación de hábitats acuáticos, la contaminación y las alteraciones de la conectividad fluvial (Reis et al., 2016).
- **Nacional (Colombia):** Aunque la especie no figura dentro de las categorías nacionales de amenaza, diversos estudios sobre peces migratorios amazónicos han señalado la necesidad de fortalecer estrategias de monitoreo debido a la creciente presión ejercida por actividades extractivas, transformación de ecosistemas ribereños y cambios en los regímenes hidrológicos (Lasso et al., 2011).
- **Importancia para la conservación regional:** El bocachico amazónico es considerado una especie estratégica para la conservación de ecosistemas fluviales debido a su dependencia de la conectividad hidrológica. Su presencia y abundancia suelen reflejar el estado funcional de los sistemas acuáticos y la capacidad de los ríos para mantener procesos ecológicos asociados a migración, reproducción y transferencia de nutrientes (Duponchelle et al., 2021).

Importancia ecológica

- **Reciclaje de nutrientes y procesamiento de materia orgánica:** La alimentación detritívora del bocachico convierte a esta especie en uno de los principales recicladores biológicos de nutrientes dentro de los ecosistemas amazónicos. Al consumir sedimentos ricos en materia orgánica y microorganismos, contribuye a la transformación y redistribución de nutrientes esenciales para el funcionamiento de las redes tróficas acuáticas. Este proceso favorece la productividad biológica de ríos, lagunas y planicies inundables (Goulding et al., 2019).
- **Conectividad ecológica entre ecosistemas acuáticos:** Las migraciones realizadas por la especie permiten conectar diferentes ambientes acuáticos a escala regional. Durante sus desplazamientos transporta biomasa y energía entre cauces principales, bosques inundados y sistemas secundarios, desempeñando un papel fundamental en la integración ecológica de la cuenca amazónica (Duponchelle et al., 2021).
- **Base alimentaria para otras especies:** El bocachico constituye una fuente importante de alimento para peces depredadores, aves piscívoras, reptiles y mamíferos acuáticos. Por esta razón ocupa una posición

clave dentro de las cadenas alimentarias y contribuye al mantenimiento de la biodiversidad asociada a los ecosistemas fluviales amazónicos (Agudelo et al., 2000).

- **Importancia socioecológica y pesquera:** Además de su valor ecológico, la especie sostiene actividades pesqueras artesanales en numerosos sectores de la Amazonia. Su conservación contribuye al mantenimiento de medios de vida locales y a la seguridad alimentaria de comunidades ribereñas que dependen de los recursos pesqueros (Lasso et al., 2011).

Amenazas locales

- **Alteración de la conectividad fluvial:** La extracción de material de arrastre puede modificar la estructura física del cauce, alterar la profundidad de canales y generar cambios en la dinámica hidráulica del río. Estas modificaciones pueden interferir con los movimientos migratorios de especies como *Prochilodus nigricans*, afectando el acceso a áreas de alimentación, refugio y reproducción (Koehnken et al., 2020; Tickner et al., 2020).
- **Incremento de la turbidez y sedimentación:** Las actividades extractivas generan suspensión de sedimentos finos y aumentan la turbidez del agua. Aunque el bocachico es una especie adaptada a ambientes naturalmente turbios, incrementos persistentes en la concentración de sedimentos pueden afectar la calidad del hábitat, la disponibilidad de alimento y las condiciones necesarias para el desarrollo de huevos y larvas (Koehnken et al., 2020).
- **Pérdida de hábitats asociados al ciclo de vida:** La modificación de playas, zonas inundables y sectores ribereños puede reducir áreas utilizadas por juveniles y subadultos durante etapas críticas de crecimiento. La pérdida de estos ambientes disminuye la capacidad del ecosistema para sostener poblaciones saludables a largo plazo (Duponchelle et al., 2021).
- **Interferencia con procesos reproductivos:** La reproducción de los peces migratorios amazónicos depende de señales ambientales asociadas al régimen hidrológico, incluyendo cambios en caudal, temperatura y dinámica de inundación. Las alteraciones físicas generadas por actividades extractivas pueden afectar estas señales y disminuir la eficiencia reproductiva de las poblaciones locales (Anderson et al., 2018).
- **Degradación acumulativa de ecosistemas acuáticos:** La combinación de extracción de material de arrastre, pérdida de vegetación ribaria, contaminación y expansión de actividades humanas puede generar impactos acumulativos sobre la calidad ecológica del río Hacha. Aunque esta especie presenta cierta capacidad de adaptación, la degradación progresiva del ecosistema puede reducir la disponibilidad de recursos y afectar la viabilidad de las poblaciones a largo plazo (Tickner et al., 2020).

DORADA

- **Nombre científico:** *Salminus sp.* (Castelnau, 1855)
- **Nombre común:** Dorada amazónica, dorada.

Descripción ecológica

Es un pez caraciforme de gran porte y cuerpo marcadamente fusiforme, hidrodinámico y robusto, adaptado para la natación rápida en corrientes fuertes. Presenta una coloración dorsal verde-oliva que transiciona a flancos plateados o dorados, con una línea oscura longitudinal característica que se extiende hasta las plumas medias de la aleta caudal. Posee una mandíbula poderosa provista de hileras de dientes cónicos y afilados. Es un depredador tope (piscívoro estricto) extremadamente agresivo y visual. Además, es una especie potamódroma (migratoria de agua dulce), lo que significa que realiza desplazamientos masivos río arriba con fines reproductivos y tróficos, sincronizados con los ciclos de lluvias y el aumento del caudal.

Distribución en Florencia

En el municipio de Florencia, el género *Salminus* se distribuye principalmente a lo largo del eje lótico principal y los tributarios de la cuenca media y alta del Río Hacha, abarcando la franja de transición del Piedemonte Andino-Amazónico. Su presencia geográfica coincide de forma directa con el corredor fluvial de la comuna occidental. Aunque las presiones antrópicas han diezmando sus poblaciones locales, cartográficamente se localiza en los mismos vectores lóticos que intersectan el polígono minero, utilizando este tramo como ruta obligatoria de conectividad biogeográfica.

Hábitat asociado

Habita de forma estricta en ecosistemas lóticos continentales (ríos y grandes quebradas) de aguas corrientes, bien oxigenadas y con temperaturas templadas a cálidas propias del piedemonte. Prefiere microhábitats dinámicos como zonas de rápidos, pozas profundas (charcos) al pie de formaciones rocosas y áreas con coberturas riparias densas o troncos sumergidos, estructuras que utiliza estratégicamente como zonas de emboscada para cazar a sus presas.

Estado de conservación

- **Internacional (UICN):** A nivel global, muchas de las poblaciones del género se catalogan como No Evaluado (NE) o bajo datos deficientes debido a vacíos de información en la Amazonía occidental.
- **Nacional (Colombia):** Aunque el género cuenta con especies en categorías de preocupación menor global, en el ámbito nacional los grandes carácidos migratorios del Piedemonte están clasificados bajo categorías de Casi Amenazado (NT) o Vulnerable (VU) en los Libros Rojos de Peces Dulceacuícolas de Colombia. Están amparados genéricamente por el Decreto 1076 de 2015, requiriendo especial atención institucional debido a su susceptibilidad a la degradación de los ríos andino-amazónicos.
- **Importancia para la conservación regional:** La especie representa uno de los mejores indicadores de conectividad ecológica en la cuenca amazónica. La permanencia de poblaciones saludables depende de la conservación de corredores fluviales continuos, pulsos naturales de inundación y hábitats de reproducción, alimentación y crecimiento. Por esta razón, su estado poblacional refleja el nivel de integridad ecológica de los grandes sistemas fluviales amazónicos (Barthem & Goulding, 2007).

Importancia ecológica

- **Regulación Trófica (Predador Tope):** Al ocupar la cúspide de la pirámide alimenticia acuática, controla la abundancia y densidad de especies de peces forrajeros más pequeñas (como pequeños carácidos y cíclidos), evitando el colapso por sobrepoblación y manteniendo el equilibrio biológico del Río Hacha.
- **Conectividad de Ecosistemas:** Al ser un pez migratorio, actúa como un vector de transferencia de nutrientes y energía biológica entre las zonas bajas de la llanura amazónica y las cabeceras de la cuenca alta en el piedemonte.

Amenazas locales

- **Destrucción de Microhábitats Críticos:** La remoción mecánica del lecho del río y el dragado continuo durante más de una década alteraron la morfología del cauce dentro del cuadro rojo de intervención. Esto eliminó las pozas profundas y las zonas de rápidos rocosos, dejando un canal homogéneo y compactado carente de los refugios indispensables para el descanso y la reproducción de este pez.
- **Pérdida de Eficiencia de Caza por Turbidez:** Al ser un depredador netamente visual, *Salminus sp.* requiere aguas claras o medianamente translúcidas para detectar a sus presas. El lavado de materiales y la remoción de sedimentos del título minero FLE-152 mantuvieron niveles crónicos de sólidos suspendidos en el agua, cegando ecológicamente a la especie, reduciendo su éxito alimenticio y provocando desnutrición u obligando su desplazamiento forzado.
- **Efecto Barrera en Rutas Migratorias:** El disturbio físico, las vibraciones de la maquinaria y la alteración de la dinámica hidráulica en el tramo confinado por el polígono minero crearon una "barrera química y física" invisible. Esto bloqueó las migraciones estacionales río arriba, impidiendo que los adultos reproductores alcanzaran las zonas altas del piedemonte para desovar, lo que provocó un declive drástico en el reclutamiento de nuevas generaciones en toda la cuenca del Río Hacha.
- **Vulnerabilidad por Biomagnificación:** Al ser el depredador final de la cadena trófica, *Salminus sp.* absorbe de forma acumulativa cualquier contaminante químico (combustibles, aceites de maquinaria o metales pesados liberados del subsuelo) presente en los peces más pequeños de los que se alimenta, lo que eleva el riesgo de toxicidad crónica, fallas reproductivas y mortalidad a largo plazo en la comuna occidental.

NICURO

- **Nombre científico:** *Pimelodus blochii* (Valenciennes, 1840)
- **Nombre común:** Nicuro, barbudo amazónico.

Descripción ecológica

Pimelodus blochii pertenece a la familia Pimelodidae y constituye una de las especies de bagres más comunes en las cuencas amazónica y orinocense de Colombia. Se caracteriza por presentar un cuerpo alargado, cabeza deprimida, coloración gris plateada con pequeñas manchas oscuras distribuidas sobre los flancos y largos barbillones sensoriales que utiliza para localizar alimento sobre el fondo del río, incluso en condiciones de baja visibilidad (Lasso et al., 2011; Reis et al., 2016).

Es una especie de hábitos principalmente demersales o bentónicos, permaneciendo gran parte del tiempo cerca del sustrato. Su actividad alimentaria ocurre tanto de día como de noche, utilizando sus barbillones altamente desarrollados para detectar vibraciones, partículas orgánicas y presas enterradas entre los sedimentos. Esta adaptación le permite aprovechar eficientemente ambientes con aguas naturalmente turbias, característicos de numerosos ríos amazónicos (Agudelo et al., 2000).

La dieta del nicuro es considerada omnívora con tendencia insectívora y bentófaga. Consume insectos acuáticos, larvas de quironómidos, pequeños crustáceos, moluscos, detritos, peces pequeños y materia orgánica depositada sobre el lecho del río. Gracias a esta diversidad alimentaria participa activamente en el reciclaje de materia orgánica y en la transferencia de energía entre el bentos y niveles tróficos superiores (Duponchelle et al., 2021).

Distribución en Florencia

Pimelodus blochii presenta una amplia distribución en la cuenca amazónica colombiana, donde ha sido registrado en los ríos Caquetá, Putumayo, Apaporis, Amazonas, Orteguaza y numerosos tributarios secundarios (Lasso et al., 2011). Los registros del Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia (SiB Colombia) confirman la presencia de la especie en el departamento del Caquetá, particularmente en sistemas fluviales asociados al piedemonte amazónico (SiB Colombia, 2024).

En Florencia, la especie puede encontrarse en el río Hacha y en otros cuerpos de agua conectados con la red hidrográfica regional. Aunque el río Hacha posee menores dimensiones que el río Caquetá, constituye un hábitat importante para peces residentes y para especies que utilizan tributarios secundarios durante diferentes etapas de su ciclo de vida. La presencia de sectores con remansos, fondos arenosos y vegetación ribereña favorece la disponibilidad de alimento y refugio para esta especie (Instituto SINCHI, 2022).

Hábitat asociado

El nicuro ocupa principalmente ríos de corriente moderada, quebradas permanentes, lagunas conectadas y canales secundarios donde predominan fondos arenosos, limosos o con acumulaciones de materia orgánica. Su mayor abundancia suele registrarse en sectores donde existen troncos sumergidos, raíces expuestas, vegetación ribereña y remansos que proporcionan refugio y favorecen el establecimiento de comunidades de macroinvertebrados bentónicos (Reis et al., 2016).

En el río Hacha, la especie depende especialmente de la estabilidad del lecho fluvial y de la disponibilidad de microhábitats asociados al fondo del río. La conservación de estos ambientes resulta fundamental para garantizar procesos de alimentación, refugio y reproducción, así como para mantener la diversidad de organismos bentónicos que constituyen la base de su dieta.

Estado de conservación

- **Internacional (UICN):** Actualmente *Pimelodus blochii* no se encuentra clasificado dentro de categorías globales de amenaza debido a su amplia distribución geográfica y relativa abundancia en diferentes sistemas acuáticos amazónicos (IUCN, 2024). Sin embargo, diversos estudios advierten que las poblaciones locales pueden experimentar disminuciones cuando se presentan alteraciones significativas del hábitat, contaminación de cuerpos de agua o pérdida de conectividad ecológica (Duponchelle et al., 2021).
- **Nacional (Colombia):** En Colombia la especie no aparece incluida dentro de las categorías nacionales de amenaza; no obstante, el Instituto Humboldt y el Instituto SINCHI reconocen que las transformaciones aceleradas de los ecosistemas acuáticos amazónicos representan un riesgo creciente para muchas especies bentónicas que dependen de la calidad del sustrato y de la integridad de los corredores fluviales (Lasso et al., 2011; Instituto SINCHI, 2022).
- **Importancia para la conservación regional:** El nicuro constituye una especie indicadora del estado ecológico del fondo de los ríos. Debido a que desarrolla gran parte de su ciclo de vida sobre el lecho fluvial, cambios en la composición de sedimentos, disponibilidad de refugios y abundancia de macroinvertebrados pueden reflejarse rápidamente en sus poblaciones. Por ello, su monitoreo resulta útil

para evaluar procesos de degradación asociados a minería de aluvión y extracción de material de arrastre (Koehnken et al., 2020).

Importancia ecológica

- **Regulación de comunidades bentónicas:** Al consumir insectos acuáticos, crustáceos, moluscos y otros organismos del fondo, el nicuro contribuye al control natural de comunidades bentónicas, evitando el predominio excesivo de determinados grupos y favoreciendo el equilibrio ecológico del ecosistema. Esta función mantiene la diversidad biológica del bentos y contribuye al adecuado funcionamiento de las cadenas alimentarias acuáticas (Lasso et al., 2011).
- **Reciclaje de materia orgánica:** La especie participa activamente en la transformación de detritos y materia orgánica acumulada en el fondo del río. Mediante sus hábitos alimentarios favorece la reincorporación de nutrientes al ecosistema, contribuyendo a procesos biogeoquímicos fundamentales para la productividad de los sistemas acuáticos amazónicos (Duponchelle et al., 2021).
- **Presa para especies de mayor tamaño:** El nicuro constituye un recurso alimenticio importante para grandes peces piscívoros, reptiles acuáticos, aves pescadoras y mamíferos asociados a los ecosistemas fluviales. De esta manera, ocupa una posición intermedia dentro de la red trófica y facilita el flujo de energía entre organismos bentónicos y depredadores superiores (Agudelo et al., 2000).
- **Indicador de calidad del hábitat fluvial:** Debido a su estrecha relación con el fondo del río, la especie responde rápidamente a modificaciones en el sustrato, sedimentación, contaminación y pérdida de refugios. Cambios en su abundancia pueden indicar procesos tempranos de deterioro ambiental y alteración del hábitat bentónico, razón por la cual es considerada una especie de interés para programas de monitoreo ecológico (Koehnken et al., 2020).

Amenazas locales

- **Alteración del lecho del río por extracción de material de arrastre:** La remoción mecánica de arenas y gravas modifica directamente el hábitat utilizado por el nicuro para alimentarse, refugiarse y desplazarse. La pérdida de microhábitats bentónicos, la eliminación de troncos sumergidos y la alteración de la composición del sustrato reducen significativamente la disponibilidad de refugios y organismos que constituyen su dieta (Koehnken et al., 2020).
- **Incremento de sedimentos en suspensión:** Las actividades extractivas generan una resuspensión permanente de sedimentos finos que modifica la calidad del agua y puede cubrir organismos bentónicos, reduciendo la disponibilidad de alimento. Aunque la especie presenta adaptaciones para ambientes turbios, incrementos prolongados en la sedimentación afectan la productividad del bentos y alteran la estructura de las comunidades acuáticas (Jones et al., 2019; Koehnken et al., 2020).
- **Reducción de macroinvertebrados acuáticos:** La simplificación del hábitat y la alteración física del fondo disminuyen la abundancia de insectos acuáticos, crustáceos y otros invertebrados bentónicos que constituyen la base alimentaria del nicuro. Esta reducción puede afectar el crecimiento, supervivencia y éxito reproductivo de las poblaciones locales (Duponchelle et al., 2021).
- **Pérdida de vegetación ribaria:** La eliminación de bosques de galería favorece el aumento de la temperatura del agua, reduce el aporte de materia orgánica y modifica la dinámica de nutrientes del ecosistema. Estos cambios repercuten sobre las comunidades bentónicas y disminuyen la calidad del hábitat disponible para la especie (Riis et al., 2020).
- **Impactos acumulativos sobre la cuenca:** La combinación de minería, deforestación, expansión urbana y contaminación genera efectos sinérgicos que deterioran progresivamente la calidad ecológica del río Hacha. En especies bentónicas como el nicuro, estos impactos suelen manifestarse mediante disminución de abundancia, cambios en la estructura poblacional y pérdida de funcionalidad ecológica dentro del ecosistema (Tickner et al., 2020).

CUCHA

- **Nombre científico:** *Loricariidae* spp. (Familia Loricariidae)
- **Nombre común:** Cucha, limpiafondos.

Descripción ecológica

Las "cuchas" corresponden a un grupo de peces pertenecientes a la familia **Loricariidae**, una de las familias más diversas de peces dulceacuícolas del Neotrópico, con más de 1.000 especies descritas. En Colombia se encuentran ampliamente distribuidas en las cuencas Amazónica, Orinoquense, Magdalena-Cauca y Pacífica, donde ocupan una gran variedad de ambientes lóticos y lénticos (Lasso et al., 2011; Reis et al., 2016).

Se caracterizan por poseer un cuerpo deprimido dorsoventralmente, protegido por placas óseas, boca ventral en forma de disco succionador y dientes especializados para raspar algas, perifiton y materia orgánica adherida a troncos, rocas y otros sustratos sumergidos. Estas adaptaciones les permiten permanecer adheridas al fondo incluso en corrientes relativamente fuertes, aprovechando recursos alimenticios poco utilizados por otras especies (Armbruster, 2004).

La dieta de las cucas está compuesta principalmente por perifiton, algas bentónicas, biofilm, microorganismos y materia orgánica particulada depositada sobre el lecho del río. Algunas especies complementan su alimentación con pequeños invertebrados bentónicos y detritos vegetales. Gracias a estos hábitos alimentarios, desempeñan un papel fundamental en los procesos de limpieza biológica del sustrato, reciclaje de nutrientes y mantenimiento del equilibrio ecológico de los ecosistemas acuáticos (Power, 1984).

Distribución en Florencia

Diversas especies de Loricariidae han sido registradas en el departamento del Caquetá y hacen parte de las comunidades ícticas características del piedemonte amazónico. Los registros disponibles en el Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia documentan la presencia de diferentes representantes de esta familia en ríos, quebradas y tributarios de la cuenca del río Caquetá (SiB Colombia, 2024).

En Florencia, las cucas pueden encontrarse en el río Hacha y en quebradas asociadas al sistema hidrográfico urbano y periurbano. Su presencia está estrechamente relacionada con la existencia de fondos rocosos, gravas, troncos sumergidos y aguas relativamente bien oxigenadas. Debido a sus hábitos bentónicos, la especie depende directamente de la estabilidad física del lecho del río y de la conservación de microhábitats utilizados para alimentación y refugio (Instituto SINCHI, 2022).

Hábitat asociado

Las especies de Loricariidae ocupan principalmente ríos de corriente moderada a rápida, quebradas de montaña, sectores con sustratos rocosos o gravosos y zonas donde existe abundante perifiton sobre piedras y troncos sumergidos. Muchas especies muestran preferencia por ambientes con buena oxigenación y cobertura vegetal ribaria que contribuya a mantener temperaturas estables y aporte constante de materia orgánica al ecosistema (Reis et al., 2016).

En el río Hacha, las cucas utilizan especialmente sectores con rocas, raíces expuestas y acumulaciones de troncos donde encuentran alimento y refugio frente a depredadores. La estabilidad del sustrato y la presencia de vegetación ribereña favorecen el desarrollo de algas y microorganismos que constituyen la base de su alimentación.

Estado de conservación

- **Internacional (UICN):** La mayoría de las especies de la familia Loricariidae no se encuentran clasificadas dentro de categorías globales de amenaza debido a la elevada diversidad taxonómica y a la limitada información disponible para muchas de ellas. Sin embargo, la UICN reconoce que numerosas especies presentan distribuciones restringidas y una alta dependencia de hábitats acuáticos bien conservados, lo que las hace particularmente vulnerables a la alteración física de los cauces, la contaminación y la pérdida de conectividad fluvial (IUCN, 2024).
- **Nacional (Colombia):** En Colombia, varias especies de Loricariidae son consideradas de interés para la conservación debido a su sensibilidad frente a la degradación del hábitat. El Instituto Humboldt señala que las modificaciones del lecho de los ríos, la sedimentación excesiva, la contaminación y la pérdida de cobertura ribaria representan algunas de las principales amenazas para estos peces bentónicos (Lasso et al., 2011).
- **Importancia para la conservación regional:** Las cucas son consideradas excelentes bioindicadoras de la calidad del hábitat bentónico, ya que dependen directamente de la estabilidad del sustrato y de la presencia de comunidades de perifiton. Alteraciones en sus poblaciones suelen reflejar cambios en la calidad del agua, disponibilidad de refugios y estructura física del fondo del río. Por esta razón, son frecuentemente utilizadas en programas de monitoreo ecológico de ecosistemas lóticos (Power, 1984; Koehnken et al., 2020).

Importancia ecológica

- **Control del perifiton y mantenimiento del equilibrio ecológico:** Las cuchas desempeñan un papel fundamental en la regulación del crecimiento de algas y biofilm sobre rocas, troncos y otros sustratos sumergidos. Mediante el raspado continuo de estas superficies, evitan el crecimiento excesivo de perifiton y favorecen el equilibrio entre producción primaria y disponibilidad de oxígeno en los ecosistemas acuáticos. Este proceso contribuye al mantenimiento de hábitats saludables para numerosas especies de macroinvertebrados y peces (Power, 1984).
- **Reciclaje de nutrientes y procesamiento de materia orgánica:** Al consumir algas, microorganismos y detritos, las cuchas participan activamente en la transformación de materia orgánica y en el reciclaje de nutrientes dentro del ecosistema. Esta función favorece la productividad biológica de los ríos y contribuye al funcionamiento de los ciclos biogeoquímicos asociados a los ambientes acuáticos tropicales (Lasso et al., 2011).
- **Mantenimiento de la calidad del hábitat bentónico:** La actividad alimentaria de estas especies contribuye a mantener limpias las superficies del fondo, favoreciendo el establecimiento de comunidades biológicas diversas y evitando la acumulación excesiva de materia orgánica sobre rocas y troncos. De esta manera, las cuchas ayudan a conservar la funcionalidad ecológica del bentos y la diversidad de microhábitats utilizados por otros organismos acuáticos.
- **Especie indicadora de integridad ecológica:** Debido a su estrecha relación con el sustrato, las cuchas responden rápidamente a cambios físicos y químicos del ambiente. Variaciones en su abundancia o desaparición de determinadas especies pueden indicar procesos de sedimentación, contaminación o alteración del lecho del río, convirtiéndolas en un grupo de alto valor para el monitoreo ambiental de sistemas fluviales (Koehnken et al., 2020).

Amenazas locales

- **Remoción directa del sustrato por extracción de material de arrastre:** La principal amenaza para las cuchas en el río Hacha corresponde a la alteración física del fondo causada por retroexcavadoras y maquinaria pesada. La extracción de arenas, gravas y cantos elimina directamente las superficies utilizadas para alimentación, refugio y reproducción, generando una pérdida inmediata de microhábitats bentónicos (Koehnken et al., 2020).
- **Pérdida del perifiton y de comunidades asociadas:** La remoción constante del lecho del río impide el establecimiento de algas, biofilm y microorganismos que constituyen la base alimentaria de estas especies. Como consecuencia, disminuye la disponibilidad de recursos tróficos y aumenta la competencia entre individuos por alimento (Power, 1984).
- **Incremento de la sedimentación fina:** El aumento de sedimentos suspendidos favorece el depósito de partículas finas sobre rocas y troncos, cubriendo las superficies utilizadas para alimentación y reduciendo la disponibilidad de perifiton. Este proceso también afecta la respiración y el comportamiento de organismos bentónicos asociados al hábitat de las cuchas (Jones et al., 2019; Koehnken et al., 2020).
- **Pérdida de vegetación ribaria:** La eliminación de bosques de galería incrementa la temperatura del agua, modifica el aporte de materia orgánica y reduce la estabilidad de las riberas. Estos cambios alteran las condiciones ecológicas necesarias para el desarrollo de comunidades bentónicas y disminuyen la calidad del hábitat disponible para la familia Loricariidae (Riis et al., 2020).
- **Impactos acumulativos sobre el ecosistema:** La combinación de minería, deforestación, contaminación y urbanización genera efectos sinérgicos sobre la calidad ecológica del río Hacha. Debido a su elevada dependencia del sustrato, las cuchas constituyen uno de los grupos de peces más sensibles frente a la degradación física del cauce, por lo que sus poblaciones pueden disminuir significativamente cuando estas presiones se mantienen en el tiempo (Tickner et al., 2020).

CHEO

- **Nombre científico:** *Hoplosternum littorale* (Hancock, 1828)
- **Nombre común:** Cheo, cascarudo, armadillo de agua.

Descripción ecológica

Hoplosternum littorale pertenece a la familia Callichthyidae y es una especie ampliamente distribuida en las cuencas Amazónica y Orinoquense de Suramérica. Se caracteriza por presentar un cuerpo robusto recubierto por dos hileras de placas óseas laterales que funcionan como protección frente a depredadores y condiciones ambientales adversas. Posee una cabeza ligeramente aplanada, boca inferior con dos pares de barbillones sensoriales y aletas pectorales provistas de espinas fuertes que le permiten desplazarse sobre fondos blandos y vegetación acuática (Reis et al., 2016).

Una de las adaptaciones fisiológicas más notables de esta especie es su capacidad para realizar respiración aérea facultativa. Gracias a un intestino altamente vascularizado, el cheo puede captar oxígeno atmosférico cuando las concentraciones de oxígeno disuelto disminuyen, permitiéndole sobrevivir en ambientes hipóxicos como ciénagas, lagunas temporales y zonas inundables con abundante materia orgánica (Kramer & Graham, 1976). Esta adaptación explica su elevada tolerancia a condiciones ambientales fluctuantes, aunque no lo hace inmune a las alteraciones físicas del hábitat.

Su dieta es omnívora con marcada tendencia bentófaga. Consume larvas de insectos acuáticos, pequeños crustáceos, moluscos, detritos, semillas, restos vegetales y materia orgánica depositada sobre el fondo del río. Esta estrategia alimentaria favorece el reciclaje de nutrientes y el aprovechamiento de recursos disponibles en ambientes de baja productividad (Lasso et al., 2011).

Distribución en Florencia

Hoplosternum littorale presenta una amplia distribución en la Amazonia colombiana y ha sido registrado en diferentes cuerpos de agua del departamento del Caquetá, incluyendo tributarios de la cuenca del río Caquetá, lagunas, humedales y quebradas del piedemonte amazónico (SiB Colombia, 2024). Su presencia en la región ha sido documentada en inventarios de peces continentales desarrollados por el Instituto Humboldt y el Instituto SINCHI, donde se reconoce como una especie frecuente en ambientes lénticos y zonas de inundación temporal (Lasso et al., 2011; Instituto SINCHI, 2022).

En el municipio de Florencia, el cheo puede encontrarse en sectores de baja velocidad de corriente del río Hacha, remansos, pequeñas lagunas conectadas al sistema fluvial y áreas inundables donde predominan fondos fangosos o arenosos con abundante materia orgánica. Estos ambientes proporcionan alimento, refugio y sitios adecuados para su reproducción, especialmente durante los periodos de incremento del nivel del agua.

Hábitat asociado

El cheo habita preferentemente ríos de corriente lenta, quebradas de baja pendiente, humedales, lagunas, pantanos, caños y zonas temporalmente inundables. Muestra una marcada preferencia por fondos blandos ricos en sedimentos finos y abundante materia orgánica, donde desarrolla la mayor parte de sus actividades de alimentación y refugio (Reis et al., 2016).

Durante la época reproductiva construye nidos flotantes elaborados con espuma, restos vegetales y burbujas de aire, generalmente protegidos entre la vegetación acuática marginal. Estos nidos constituyen una adaptación reproductiva altamente especializada, cuya estabilidad depende de la existencia de aguas tranquilas, vegetación ribereña y escasa perturbación física del hábitat (Hostache & Mol, 1998). En el río Hacha, las zonas de remanso y las franjas de vegetación ribaria representan ambientes críticos para el desarrollo exitoso de este proceso reproductivo.

Estado de conservación

- **Internacional (IUCN):** Actualmente *Hoplosternum littorale* no se encuentra clasificado dentro de categorías globales de amenaza debido a su amplia distribución geográfica y a su capacidad de tolerar variaciones en la calidad del agua gracias a su respiración aérea facultativa (IUCN, 2024). Sin embargo, diversos estudios indican que esta tolerancia fisiológica no elimina su dependencia de hábitats físicamente conservados. La alteración del fondo de los ríos, la pérdida de vegetación acuática y la modificación de zonas inundables pueden afectar significativamente su reproducción y disponibilidad de alimento (Hostache & Mol, 1998).

- **Nacional (Colombia):** En Colombia la especie no figura dentro de las categorías nacionales de amenaza. No obstante, el Instituto Humboldt reconoce que las especies asociadas a humedales, remansos y ambientes inundables son particularmente sensibles a las modificaciones hidromorfológicas derivadas de actividades extractivas, canalizaciones y transformación de ecosistemas acuáticos (Lasso et al., 2011).

- **Importancia para la conservación regional:** El cheo constituye un excelente indicador de la integridad ecológica de ambientes lénticos y zonas inundables del piedemonte amazónico. Debido a que utiliza fondos blandos, vegetación marginal y aguas de baja velocidad para completar su ciclo de vida, cambios en la abundancia de sus poblaciones pueden reflejar procesos tempranos de degradación asociados a la minería, sedimentación excesiva y pérdida de conectividad entre el río y sus áreas de inundación (Instituto SINCHI, 2022).

Importancia ecológica

- **Reciclaje de materia orgánica y nutrientes:** El cheo participa activamente en la descomposición y transformación de materia orgánica acumulada sobre el fondo de los ecosistemas acuáticos. Al consumir detritos, microorganismos, restos vegetales y pequeños invertebrados bentónicos, favorece el reciclaje de nutrientes esenciales para el funcionamiento del ecosistema. Este proceso contribuye a mantener la productividad biológica de humedales, remansos y zonas inundables, además de facilitar la disponibilidad de nutrientes para productores primarios y otros organismos acuáticos (Lasso et al., 2011).
- **Regulación de comunidades bentónicas:** Como consumidor oportunista de larvas de insectos, pequeños crustáceos, moluscos y otros organismos asociados al fondo, el cheo contribuye al equilibrio de las comunidades bentónicas y evita el predominio excesivo de determinados grupos de invertebrados. Esta función ecológica favorece la estabilidad de las redes tróficas y mantiene la diversidad biológica característica de los ecosistemas acuáticos amazónicos (Reis et al., 2016).
- **Especie clave en las redes alimentarias:** A pesar de su capacidad defensiva mediante placas óseas, el cheo constituye un recurso alimenticio importante para peces piscívoros, reptiles, aves acuáticas y mamíferos asociados a los ecosistemas ribereños. De esta manera, participa en el flujo de energía entre organismos bentónicos y depredadores de niveles tróficos superiores, fortaleciendo la estabilidad ecológica de las comunidades acuáticas (Agudelo et al., 2000).
- **Indicador de integridad de humedales y zonas inundables:** Debido a su estrecha relación con ambientes de baja energía hidráulica, vegetación acuática y fondos blandos, la presencia de poblaciones saludables de *Hoplosternum littorale* suele indicar que estos ecosistemas conservan procesos ecológicos funcionales. Por ello, la especie es considerada un buen indicador para evaluar el estado de conservación de humedales y remansos asociados al río Hacha (Instituto SINCHI, 2022).

Amenazas locales

- **Alteración física del fondo por extracción de material de arrastre:** La remoción mecánica de sedimentos mediante retroexcavadoras modifica directamente los fondos blandos utilizados por el cheo para alimentarse, refugiarse y construir sus nidos reproductivos. La pérdida de estos microhábitats reduce la disponibilidad de recursos bentónicos y afecta el éxito reproductivo de la especie, especialmente en sectores donde las actividades extractivas son permanentes (Koehnken et al., 2020).
- **Destrucción de vegetación marginal y zonas de reproducción:** Las actividades extractivas desarrolladas sobre las márgenes del río pueden eliminar la vegetación acuática y ribereña utilizada para la construcción de nidos de espuma y protección de huevos y larvas. La pérdida de esta cobertura vegetal incrementa la exposición de las etapas tempranas del desarrollo a depredadores y perturbaciones físicas, disminuyendo el reclutamiento de nuevos individuos (Hostache & Mol, 1998).
- **Incremento de la sedimentación y alteración de la calidad del hábitat:** Aunque el cheo presenta adaptaciones para sobrevivir en ambientes con bajas concentraciones de oxígeno, el aumento permanente de sedimentos suspendidos y la modificación del sustrato pueden reducir la abundancia de macroinvertebrados y microorganismos que constituyen su principal fuente de alimento. Esto afecta la productividad biológica del ecosistema y disminuye la capacidad de carga del hábitat (Jones et al., 2019; Koehnken et al., 2020).
- **Pérdida de conectividad entre humedales y cauces principales:** La modificación de la geomorfología del río y la alteración de las áreas inundables pueden limitar el acceso del cheo a ambientes utilizados durante diferentes etapas de su ciclo de vida. Esta pérdida de conectividad reduce la disponibilidad de hábitats de alimentación, refugio y reproducción, afectando la estabilidad de las poblaciones locales (Tickner et al., 2020).
- **Impactos acumulativos sobre los ecosistemas acuáticos:** La extracción de material de arrastre, la deforestación de bosques riparios, la expansión urbana y la contaminación actúan conjuntamente sobre la calidad ecológica del río Hacha. Aunque *Hoplosternum littorale* presenta cierta resiliencia frente a condiciones ambientales adversas, la persistencia de estas presiones puede superar su capacidad adaptativa y ocasionar disminuciones poblacionales a mediano y largo plazo (Instituto SINCHI, 2022; Tickner et al., 2020).

ANEXO 2. ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA

Fecha:	11/05/2026	Lugar:	Caseta Comunal Barrio Circasia
Municipio:	Florencia	Departamento:	Caquetá
Barrio/Sector:	Circasia	Organización/JAC:	Junta de Acción Comunal
Entrevistado:	Luis Adán Becerra Saavedra	Cargo/Rol:	Presidente de la Junta de Acción Comunal (JAC)___
Tiempo residencia sector:	62 años	Nombre del entrevistador:	Equipo Biodiversidad Caquetá

Recopilar información comunitaria y percepción territorial sobre los impactos generados por la extracción de material de arrastre en el río, con énfasis en la pérdida de servicios ecosistémicos, afectaciones a la biodiversidad, alteración de la dinámica hídrica y consecuencias sociales sobre las comunidades humanas en el municipio de Florencia-Caquetá

¿Qué cargo ocupa y nos puede dar una ubicación espacial?

Respuesta: “Mi nombre es Luis Adán Becerra Saavedra, soy presidente de la Junta de Acción Comunal del barrio Circasia, de la comuna occidental del municipio de Florencia, Caquetá. El cargo, como ya lo decía, soy presidente y ya llevo más de 40 años en este trabajo.”

¿Hace cuánto tiempo vive aquí en el barrio Circasia?

Respuesta: “Yo vivo aquí en el barrio Circasia hace 62 años, porque soy nacido y criado aquí en el barrio.”

¿Desde cuándo tiene conocimiento de la extracción de material de arrastre sobre el río Hacha?

Respuesta: “Yo tengo conocimiento de la extracción de material de arrastre. Más que todo anteriormente era artesanal. Eran personas de acá de la zona que sacaban piedras, sacaban gravilla para vender, pero entonces era artesanal.”

¿En esa época había algún impacto ambiental?

Respuesta: “No, yo en esa época no miré ningún impacto.”

¿Desde cuándo dejó de ser artesanal y comenzó la extracción con maquinaria?

Respuesta: “Hace un tiempo el Ministerio de Minas expidió una licencia a una organización que se llama Asovolexma. Desde ese momento es que hemos visto la problemática con estas máquinas.”

¿Desde qué año aproximadamente comenzó esa problemática?

Respuesta: “Más o menos desde el 2012 estamos con esa problemática.”

¿Cómo es el procedimiento de extracción?

Respuesta: “Ellos vienen con sus maquinarias amarillas, van arrastrando y amontonando el material. Inmediatamente vienen vehículos (volquetas) a sacar el material.” Ingresando al río

¿La maquinaria trabaja solamente en las orillas o entra al río?

Respuesta: “La maquinaria pasa todo el río, por dentro del cauce, sí señor.”

¿Ellos sacan material de las orillas y también de la mitad del río?

Respuesta: “Sí señor. Inclusive aquí hay fotos donde se ven las máquinas sacando material. Yo tengo fotos.”

¿Usted cree que el tránsito de volquetas y maquinaria amarilla es legal?

Respuesta: “Mire, yo no tengo conocimiento de que sea ilegal, porque ese tema no lo he manejado. No sé qué será legal y qué será ilegal. Si tienen un permiso, pues supuestamente dicen que son legales, pero no sé realmente.”

¿La actividad minera es constante o se realiza por temporadas?

Respuesta: “No es a diario, porque el material llega, se va amontonando y cuando ya ven que hay bastante material, ahí es cuando entran con su maquinaria a sacar todo lo que hay.”

¿Eso ocurre cuando el río baja y deja material acumulado?

Respuesta: “Sí, cuando el río crece y baja material, entonces ahí entra la maquinaria a hacer eso.”

Usted mencionaba que se formaba una isla natural en la curva del río. ¿Qué función cumplía?

Respuesta: “Cada que crece el río, mucho material se va quedando en ese sitio y se forma como una isla. Eso es lo que nos protege cuando el río crece demasiado, porque esa isla hace una barrera donde el agua no llega directamente al barranco del barrio.”

¿Qué ocurre cuando retiran esa barrera natural?

Respuesta: “Al quitar esa barrera natural queda pelado en pura laja, porque toda esa parte queda sin protección.”

¿Cómo está afectando eso al barrio?

Respuesta: “Aquí nos está afectando porque tenemos los terrenos de la caseta comunal que quedan en toda la curva y otras casas que hacen parte de la avenida Gaitán. El río va socavando y ya se nos ha llevado una palma grande, un árbol muy grande, otros árboles y también las matas de guadua que tenemos.”

¿Se está perdiendo el material vegetal que sostiene el barranco?

Respuesta: “Sí señor. Se está llevando el material vegetal que sostiene el barranco.”

¿Las viviendas también están siendo afectadas?

Respuesta: “Las casas también están afectadas. Más o menos unas tres o cuatro casas ya tienen problemas. Inclusive una vecina me comentó que los baños ya se le estaban cuarteando porque el terreno estaba cediendo.”

¿La maquinaria también afecta la otra orilla del río?

Respuesta: “Sí. En una ocasión miré que la retroexcavadora arrastraba y jalaba la parte del barranco hacia el otro lado. También está erosionando y socavando esa parte.”

¿Existe riesgo para más viviendas río abajo?

Respuesta: “Sí. Otras casas también están en riesgo porque el terreno ya se les ha desbarrancado y ya casi llega a las cocinas.”

¿Cómo era anteriormente el río Hacha?

Respuesta: “Anteriormente este río era muy rico en pescado. Había mucho bocachico, cucha, sardina y subienda de dorada. Yo venía a pescar acá, en la parte de arriba donde llamaban el Remolino, y uno cogía sardina grande, cheo, cucha y otras especies.”

¿Qué ha pasado con esas especies?

Respuesta: “Con la problemática de la extracción de piedras y material, esas especies prácticamente están desapareciendo. Ya casi no se ven y es muy difícil encontrarlas.”

¿Cómo era antes la vegetación en las orillas del río?

Respuesta: “Siempre había buena vegetación. Nosotros dejamos más de 30 metros de zona verde, como lo establece la ley de la ronda del río, pero desafortunadamente el río se está comiendo esa parte.”

¿Qué animales se observaban anteriormente?

Respuesta: “Se encontraban iguanas, guacharacas, loros y otros animales.”

¿La vegetación y los animales han disminuido?

Respuesta: “Sí, porque a medida que se va perdiendo la ribera, también se pierde el lugar donde llegan las aves y otros animales.”

¿Se está perdiendo el corredor biológico?

Respuesta: “Sí, esa parte se va perdiendo.”

¿Cuándo entra la maquinaria se observa contaminación?

Respuesta: “Claro. Al trabajar, la maquinaria va soltando combustible y aceite. Sí hay contaminación.”

¿Qué sucede con el agua cuando trabaja la maquinaria?

Respuesta: “El agua normalmente es clara, no totalmente cristalina, pero sí clara. Cuando llega la maquinaria comienzan a revolver la arena y todo se vuelve como un barrial.”

¿Qué especies de peces ya casi no se ven?

Respuesta: “El bocachico ya es muy escaso en este sector. La dorada, el bagre y la cucha prácticamente desaparecieron.”

¿Se ha perdido el ecosistema del río?

Respuesta: “Sí. Las aguas residuales y la maquinaria dañan el fondo y el cauce, y eso elimina la cadena alimenticia.”

¿Cómo era la vegetación hace unos 20 años?

Respuesta: “Aquí teníamos árboles nativos y guadua. Eso ayudaba a defender el terreno de la socavación.”

¿La vegetación ribereña también se está perdiendo?

Respuesta: “Sí señor. Los árboles ya están mostrando las raíces por acción de la socavación.”

¿La minería ha cambiado la profundidad del río?

Respuesta: “En este sector no tanto porque la laja no deja profundizar más. Lo que protegía realmente era la sedimentación que formaba la isla.”

¿Qué actividades realizaba antes la comunidad en el río?

Respuesta: “El río Hacha era la principal fuente para que las mujeres lavaran ropa y para que la gente se bañara. Inclusive se hacían paseos de olla.”

¿La gente todavía utiliza el río para bañarse?

Respuesta: “No. Ahora eso está muy contaminado.”

¿Cómo describiría el estado ecológico actual del río?

Respuesta: “El río ya prácticamente no es lo que era antes. Antes daba gusto bañarse ahí y ahora ya no podemos.”

¿Qué otras problemáticas existen actualmente?

Respuesta: “También está la inseguridad. Los habitantes de calle se van a fumar marihuana y hay mucha basura y colchones.”

¿Se han presentado conflictos sociales relacionados con la actividad minera?

Respuesta: “Sí. Tenemos una vivienda donde gran parte del terreno se deslizó y quedó únicamente una parte de la casa.”

¿Qué entidades han visitado el sector?

Respuesta: “Vinieron de Corpoamazonia y también tengo informes del geólogo de Gestión del Riesgo.”

¿Las autoridades han dado soluciones?

Respuesta: “No señor. Hasta el momento no nos han dado ninguna solución.”

¿Han sentido respaldo institucional?

Respuesta: “No hemos tenido el respaldo de las autoridades.”

¿Qué le dijeron en Corpoamazonia?

Respuesta: “Ellos dijeron que había una licencia ambiental expedida por el Ministerio de Minas y Energía y que ellos no podían hacer nada porque existía ese permiso.”

¿Quién sería entonces la autoridad competente?

Respuesta: “Me dijeron que eso le corresponde a la Agencia Nacional Minera.”

Calidad de vida y riesgos

¿La actividad minera ha empeorado la calidad de vida de la comunidad?

Respuesta: “Claro, especialmente para las personas que viven cerca al barranco, porque tienen temor de perder sus casas.”

¿Qué entidades deberían intervenir?

Respuesta: “Según Gestión del Riesgo, la autoridad competente es el alcalde y la oficina de Gestión del Riesgo del municipio.”

¿Qué mensaje final quisiera compartir?

Respuesta: “Lo único que falta es que ustedes vayan personalmente y constaten que lo que estoy diciendo es verdad.”

Fotografías: Sí x No ____

Videos: Sí x No ____

Denuncias: Sí x No ____

Coordenadas: Sí x_ No ____

Registro de puntos críticos: Sí x No ____

Siendo las 4:30 PM del día 11 del mes MAYO de 2026 se da por terminada la entrevista.



Firma entrevistado: _____

C.C. 17.636.097

Marlon E. Gonzalez



Firma entrevistador: _____

ARNOLD CASTILLO PÉREZ

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Arnold', written over a light yellow rectangular background.

C.C.

TRANSCRIPCION ORIGINAL:

Muy buenas tardes, siendo las 3 y 20 de la tarde, iniciamos la entrevista que vamos a llevar a cabo el equipo de biodiversidad y servicios ecosistémicos del territorial Caquetá junto con el señor presidente de la junta de acción comunal, Luis Adán Becerra Saavedra, que nos va a compartir un poco el conocimiento que tiene a través del tiempo con el tema de material de arrastre extracción de material de arrastre en el río Hacha del municipio de Florencia. buenas tardes. Don Luis, cuénteme, qué cargo ocupa un hombre concreto suyo, ¿nos puede dar una ubicación espacial? señor, claro, con mucho gusto. Mi nombre es Ruiz Adán Becerra Saavedra, soy presidente de la junta de acción comunal del Barrio Circasia, de la comuna occidental de municipio de Florencia, Caquetá. El cargo, como ya lo decía, soy presidente, ya llevo más de 40 años en este chicharrón. Bueno, entonces, don Luis, ¿usted hace cuánto tiempo vive aquí en el barrio de Circasia? Yo vivo aquí en el barrio Circasia hace 62 años porque soy ese de mi edad y soy nacido y criado aquí en el barrio. Bueno, el objetivo de este encuentro es conocer un poco porque nos dieron el contacto suyo. Nosotros como proyecto de sala de monitoreo y equipo de biodiversidad Queremos escogimos este punto de estudio, un caso especial sobre el tema de minería, especialmente en material de arrastre. Bien sabemos que usted llevamos bastante tiempo acá. queremos hacerle unas preguntas para que usted nos pueda orientar y dimensionar la problemática de todo de esta minería que están realizando sobre el Río Hacha. Desde hace cuándo desde cuánto tiene conocimiento usted de la extracción de material de arrastre aquí sobre el Río Hacha. Bueno, yo tengo conocimiento de la extracción de material de arrastre, pues más que todo anteriormente era artesanal. Eran personas de acá de la zona que sacaban piedras, sacaban gravilla para vender, pero entonces era artesanal. O sea, y había algún impacto o no había. No, no, yo en esa época no se miró ningún impacto. ¿Y desde cuándo anteriormente era artesanal? y desde cuándo ya dejó de ser artesanal y comenzó, usted nos decía que había maquinaria desde hace cuánto tiempo? Sí, señor, hace un tiempo que el Ministerio de minas expidió una licencia a una organización que se llama Asovolexma desde ese momento es que se hemos visto la problemática con estas máquinas que vienen y a más o menos que año tiene conocimiento. No, pero antes desde el 2012 más o menos estamos con esa problemática. Y que además de ellos vienen con maquinaria amarilla, volquetas, o sencillamente, ¿cómo es el procedimiento de esta distancia? Pues ellos vienen con sus maquinarias amarillas, van arrastrando, van amontonando inmediatamente vienen vehículo a sacar el material. Pero eso es en las orillas o entran al río. La maquinaria pasea todo el río. Por dentro, del cauce. Sí, señor. Por toda la parte del cauce. Es decir, que ellos no ellos sacan de las orillas y también entran a la mitad del río, el cauce y salen. Sí, señor, inclusive ya que aquí hay fotos donde se ven las máquinas sacando material. Yo tengo fotos. ¿Usted cree que, al entrar volquetas, maquinaria amarilla es ilegal? ¿Es permitido por la ley o no? Pues mire, yo, o sea, no tengo conocimiento de que sea ilegal, porque pues no, yo ese tema no lo he manejado, ¿cierto? Porque pues no sé qué será qué será legal y qué es ilegal, si tienen un permiso, pues supuestamente dile que son que son legales, pero no sé la des si es ilegal. Ya. La actividad que se realiza aquí en el Río Hacha, que colinda con las barras del barrio Circasia, es ocasional o constantemente o todos los días está la maquinaria de o una vez que otra, o hoy día específicos, temporadas. No, no es a diario, pero porque como como ellos, ¿cómo le digo? el material llega, se va amontonando, se va amontonando, cuando ya ven que hay hartos material para traer, ahí es cuando ya entran con su maquinaria a sacar todo lo que hay. Es decir, que es cuando hay hartos material para extraer, quiere decir, ¿es cuando el río baja? Sí, cuando está el río que crece o saca baja material y baja, entonces ya ahí entran la maquinaria a hacer eso. Usted me contaba, Don, que aquí en plena curva se hacían la mitad una con una isla, una especie de isla que la segmentación iba acumulándose y hacía una isla larga y dividía el río en dos sectores en plena curva. ¿Qué pasa con esto? Bueno, esa cada que crece en material, mucho material se va quedando en ese sitio que se bolas debajo formando como una isla y eso es lo que nos protege cuando el río crece demasiado. ¿Por qué? Porque esa isla hace una barrera donde el agua no llega desde hielos acá al barranco por el barrio, sí, señor. Esta actividad minera ha aumentado día tras día o ha disminuido desde después del 2012. Pues eso, eso, esa actividad minera, esa actividad minera, la hacen cuando ellos tienen sus necesidades de acá. Por ejemplo, la alcaldía, la alcaldía es una que ellos se benefician de ese material ahí, porque la maquinaria amarilla es una para hacer trabajos, porque yo tengo conocimiento de que la extracción que hubo que hubo durante en el 2023, algo así fue para construir un puente que quedó mal hecho en la administración de Coco, un box culvert, algo así para cruzar de un barrio a la gloria para darle para darle la solución a las personas de allá, porque los niños iban al colegio y les tocaba entonces pues no tuvieron otra alternativa y no hacer esa trampa es que inclusive hubo una inundación, ya por eso porque unos palos se atravesaron y se inundaron varios barrios allá. Ese material, todos lo sacaron de los de acá. Sí, señor. Van a ir ilícitos. Sí, ahí no permisos del cuerpo. Y los más rápido que lo preguntas y se lava las manos diciendo que noy esto y no. El río, como usted dice que, en la curva a nivel de forma natural, el río acumulándolos se alimentación y va formando esa isleta. Y yo llegué a Ira quitan y usted eso queda en balastro, ¿queda la o qué queda? Queda pelado en pura laja porque todo eso toda esa parte de la Y el río al quitar esa barrera natural al pegar en esta curva que queda hacia el barrio Circasia, ¿en qué manera está afectando aquí el barrio? Aquí nos está afectando a nosotros porque tenemos, por ejemplo, los terrenos de la caseta comunal que quedan en toda la curva y otras casas que hacen parte de la avenida Gaitán. ¿Qué pasa? Ahí vas socavando, va haciendo socavación y ya se nos ha llevado una palma grande y un árbol también muy grande

y otros árboles y también las matas de guadua que tenemos. O sea, se está llevando el material vegetal que sostiene el barranco, sí, señor. Y en las casas están siendo afectadas. Las casas también afectadas, más o menos como unas tres o cuatro casas que ya el solar esta afectado, inclusive una vecina me comentó que los baños ya se le estaban grieteando por motivo de que el terreno estaba cediendo. Además de que la maquinaria amarilla entra hasta la mitad del río, el sustrae todo el material de arrastre. Al otro lado, la maquinaria amarilla raspa la peña. También en esa ocasión miré que la retroexcavadora arrastró, jalaba en la parte del barranco, que es la parte de allá de atrás. Hacia el otro lado, la está erosionando, socavando, también el otro lado. la barrera. Además de lo que está sucediendo aquí en el barrio con la problemática, ya de deslizamiento y afectación a las viviendas, el peligro hacia las familias. usted me decía que hay un peligro hacia abajo, río abajo hacia los otros barrios? Pues más que todo, pues la ladera del barrio de nosotros, que hay otras casas que están en riesgo también de ya inclusive el terreno se les ha cedido, ya se les ha desbarrancado y ya están ya están llegando casi a la cocina. A pesar de que es el Río Hacha, se ha convertido prácticamente la cloaca de Florencia, todas las aguas servidas, son depositadas en su mayoría aquí en este río. Y usted lleva tanto tiempo aquí, me ha dicho, 62 años, me dice. ¿Cómo era antes este río? Mire, anteriormente este río era muy rico en pescado, empezando que había mucho bocachico. Cucha, sardina, también hay subienda de dorada. Entonces, yo venía a pescar acá a la parte de arriba donde le llamaban el remolino y ahí uno cogía, cogía sardina grande, cogía Cheo, cogía mi curo, también la cuchita la cogíamos, pero ahora con la problemática de la extracción de todas las piedras de todo, ya esa especie ya están prácticamente desapareciendo. Casi no se ve eso, no ve daño muy difícilmente. Y animalitos aves, chuchas, que le hablamos chuchas, porque tiene otro nombre. Sí, ¿Cómo era anteriormente la habitación a las orillas del río? Acá siempre por lo regular, había una, se ha dejado una vegetación buena para la parte de los solares, para la muestra del botón, por ejemplo, la junta de acción comunal. Nosotros tenemos una malla donde se para lo que nosotros y de otra parte en donde queda ya como zona verde, más o menos más de 30 metros, más de 30 metros que se dejó para lo que establece la ley de la ruta del río, pero desafortunadamente eso se nos está comiendo se nos está comiendo esa parte y se encuentran se encuentran se encuentran animales, se encuentran iguana, vienen guacharacas, los loros también vienen acá a la parte del curva, el disminuido ha disminuido o ha aumentado, qué cambiado ha visto? Sí, va cambiando porque a la medida que se va yendo, pues dónde vienen las aves a depositar. O sea, que ese corredor biológico se va a perder. Sí, esa parte, sí. Se va perdiendo Cuando viene la maquinaria que usted dice que no son todos los días, pero cuando comienzan con máquina y todo, se ve combustible, aceite en el frío. Claro, al trabajar la maquinaria van soltando. Si hay contaminación. Sí, señor, hay contaminación, claro. ¿Y el agua qué color se torna? Cuando sea la maquinaria amarilla. Mire, el agua el agua cuando es normal en la del agua, pues no dice uno que es totalmente cristalina, pero es clara. El agua, el agua, el agua del agua es este río es clara. Pero cuando ya llega la maquinaria, eso comienza a revolver la arena y todo eso, pues de esa cuenta, usted cuando cómo es la forma que llegan y todo eso se va volviendo, se va volviendo como un barrial y el agua se lo va llevando. Don Luis, usted decía que socava, quitan y dejan prácticamente en la pura laja, niño. quitan piedra, le quitan todo el, quitan sustrato. hacia la parte de más abajo del río, ya llegando hacia lavadero, que llama llano, porque yo sé que aquí he hecho ros otra parte. allá abajo que mucho lodo o. Pues mire que no, no, ahí sí no tanto lodo, no hay tanto lodo, pero qué, pero hay una parte que no, yo no sé por qué no en esa parte no entro en la maquinaria porque también por los muchos rosos. En esa parte de ahí también han hecho daños, pues es lo único que han dejado medio quietico, pero el resto lo que pueden arrancarlo arrancan. No arrasan. Usted cree que en este momento que usted diga, bueno, hace 20 años, yo miraba esto, esto, estas especies de animales de peces, en fin, ya no lo han vuelto a ver. No, es difícil, ha dicho, yo no volví a ver mucho. No, pues ¿qué le digo yo el bocachico ya es muy muy escaso en este sector la dorada, la dorada, laborada también el nicuro también, la cuchita ya uno no uno dice vamos para comerse una cucha o le toca comprarla por allá o irse hasta una parte donde hay piedra para poderla. Hay que tener en cuenta para contextualizar el río Hacha, bueno, el río Hacha es tenemos el Pomca, el Río Hacha. Y. Esto es de la gran Cuenca del Río Caquetá y la Gran mega Cuenca del Río del Amazonas. El Río Hacha es una arteria prácticamente donde hay subienda porque en la parte alta, se la cuota más de mil y allá donde se hace el desove, el bocachico, la dorada, hay muchas especies que suben o bueno, subían y ya es muy poco, o sea, ¿se ha perdido todo ese como le dice Marlon? Más que todo más que todo, la verdad La ver la que sub arriba, bien arriba, que una cubierta así porque dejó ver porque achico tengo entendido que dicen que es en la parte de laguna del aeropuerto, pero de ahí ya cuando vienen, suben, la suben hacia acá y eso llega eso usted, por ejemplo, uno en el Puente le Encanto, se separaba ahí y miraba la mancha, de boca chicos a Dios. O sea que se ha perdido el ecosistema. Fijate que si las aguas residuales caen el hecho de que la maquinaria dañe el fondo, el cauce desencadena unos factores que eliminan una cadena alimenticia. Inclusive se ha incrementado más porque dese cuenta nomás la invasión que hubo allá en Paloquemao. eso va en el río. y eso lo arrastra hacia acá. La troncal del hacha. ¿Cómo era la vegetación hace unos 20 años a la Bueno, la vegetación aquí teníamos aves, pues antes de aquí nativos de la región, las Guadua también porque aquí, por ejemplo, un habitante del barrio traje trajo en una ocasión un piccito de Gua, trajo la semilla y eso ya ha ido perdiendo y ha sido lo que lo que nos está medio como ¿cómo le digo yo como defendiendo de que más berraca las reclamación hacia este sector, pero siempre tenemos porque de inclusive ahorita tenemos una problemática aquí por la carrera 17, donde se nos fue un pedazo de terreno, eso fue cuando hizo el temblor, no hace eso fue en el año pasado un temblor que

fue aquí la epicentro, aquí ese muro que tenemos de contención se rajó. dañó el alcantarillado en estos momentos tenemos la problemática porque ni van, ni el municipio le ha metido la mano. Se ha perdido de pronto dormir en su concepción, vegetación riparia, la vegetación riparia es la vegetación que está a los lados del. Sí, claro, eso se ya los árboles están mostrando ya las raíces. por acción de la. Sí, sí, señor. Por acción de la minería. ¿Por la acción de la minería? No tanto por la ayuda de la o no sé cómo será, es por la socavación que el río hace. minería, ha cambiado la profundidad del río. ¿Usted cree que el hecho de que entre en maquinaria y saque material de arrastre a socavado el río? En este sector, no tanto, por no ha socavado mucho el río, porque como la laja no lo deja. Si no hubiera laja, ya, pero lo único que porque toda esa parte tiene laja, todo hasta acá en la orientación. O sea que en esta curva y queda el barrio, lo que lo protege es. La sedimentación que forman una isla y al ello quitarlo el agua cuando hay torrenciales crecientes, pega de manera frontal. De frente aquí al barranco donde está siendo más afectando. Aquí la gente, además de pescar, ¿qué más hacían en este? La gente aquí el río hacha era el principal afluente para las mujeres ir a lavar la ropa para para uno irse a bañar. Inclusive se hacían hasta paseos de ola. La gente hacía su almuerzo al otro lado del río. Yo me alcanzo a acordar, David, porque yo también miré aquí este barrio mucho tiempo y me crié. Yo estaba muy chino y yo no podía porque pues ese río era. Yo era una imagen en imagen que tengo de la mente, en mi mente, ese río era muy grande. Sí, Se tiraba de acá arriba con neumáticos y eran, pero muchachos, eso todo el día eran jugando. El río era caudaloso, pero ¿saben por qué no se mira ahorita con lo mismo por de pronto por la deforestación a las partes de la cabecera? Ya el agua no viene con el misma. Ya la gente no se va a bañar aquí al río. No, eso ya ahorita ya eso es un mierdero completo. Yo me pasaba el río, ya después grande, cuando me fui a vivir en algún momento de interés, yo me pasaba el río y me iba a bañar allá, mitad la hacienda, el dedo, que eso era un charco. El dedo y la espectacular. Ahí está La hacienda donde está la perrera, ahí era un charco. Ahí el charco, hermano, que era impresionante. muy muy charco. Yo también pegaba para allá y para la yuca. No, sí. ¿Cómo? Sí, ¿cómo? ¿Cómo describiría el estado ecológico actual? ¿Usted cómo describe el río en ese momento, su estado? Estado de salud. Comparado con los años. No, en el río ya prácticamente no es lo que era antes. Anteriormente daba gusto, daba gusto porque uno sentía calor. Vámonos a bañar al río y ahorita ya no podemos. Lo otro es la inseguridad también en la parte del río. Ya los habitantes de calle y todo eso ya se van a fumar marihuana, y todo eso ahorita está totalmente casi invadido por los habitantes de calle también. Y también basura, colchones y todo eso. Ya Se han presentado conflictos sociales relacionados con la actividad minera, porque entiendo que usted cuando comenzó lazo a verse que unas casas están se están deslizando, se están dañando, están fracturando su estructura. Usted a qué distancia usted creo que usted colocó unos denuncios, ha llevado documentación. Cuéntenos el proceso y qué ha pasado, a qué instituciones. Bueno, de esa esa cuestión, aquí en la carrera 17 tenemos una casa que era donde pelaban pollo y todo y tenía una parte por donde entraba un carro hasta la parte de adentro. Todo eso se lo llevó ese barranco, se lo llevó el agua, ¿eso se qué? se deslizó y quedó únicamente una parte de la vivienda donde está la señora en ese tiempo que vinieron de Corpoamazonia, pero la señora no le dieron ninguna solución. Sí, señor. Ahorita con la cuestión que le decía del derrumbe que hay en el alcantarillado, tenemos una casa en la afectación que a cualquier momento donde se vaya ese muro, también se va a una parte de esa casa también. Eso en conocimiento de las autoridades municipales, porque ya yo la denuncia que hice la hice, no me acuerdo si fue en el 2023, donde tengo donde tengo. 2023. No me acuerdo la parte de la. Eso es ante la Secretaría de medio ambiente. que ellos vinieron y yo tengo el informe de ellos. También tengo los informes, tengo dos informes también del geólogo de gestión de riesgo. Ya las comunidades, digamos, cuando usted colocó el denuncia todo hubo represalias, contra usted o digamos del sector de la que Argentina de la minería que hace todo ese tema de distracción. no ha habido represalia, pero también comentarios no se han sentido, no hemos tenido el respaldo de las autoridades. O sea, usted como presidente y su comunidad se sienten solos. Yo, nosotros hemos puesto la duda, yo he puesto la denuncia y todo, pero no tenemos un acompañamiento de las autoridades defensivas, le sacan el. aquí le digo cuando usted llevó ese negocio? ¿Qué le dijeron allá? Bueno, en Corpoamazonia vinieron a hacer la visita y ellos quedaron dejarme el informe todavía. En estos momentos no me lo han dado el informe donde ellos dijeron que iban a llevar esa cuestión a una reunión con gestión de riesgo y la Secretaría de Obras Públicas para ver si nota daban solución al menos con la parte de la. Ya no le han dado respuesta. Hasta el momento no. ¿Ellos qué dicen ellos tienen licencia o para extraer o quién dijo al? En la parte de la extracción de material, pues los que vinieron de Corpoamazonia me dijeron que eso que eso había una licencia ambiental expedida por el Ministerio de minas y energía y que ellos no podían hacer nada al respecto. Soy la agencia nacional minera, la que Sí, algo así, Ellos tenían que se lo habían dado. Entonces, pues que ellos no podían hacer nada porque como ya con un permiso que ahí tocaría ir a mirar. Pero que supuestamente el polígono abarcaba todo ese lector ahí. Ya. ¿Usted cree que la calidad de vida de las personas estando ahí el tema del título minero? ha empeorado esta actividad a la calidad de vida de las comunidades de barrio. Pues al tener, claro, más que todo para la persona que viven cerca al barranco. ¿Por qué? al irse desbarrancándose, pues ellos tienen temor de perder sus casas, porque ya hay una señora que fue la más afectada o que hace una de las más afectadas, donde ya el barranco ya nomás le llega casi a la cocina. Entonces ese es lo y ahí hemos traído, yo he traído las autoridades competentes para eso para que den cuenta de la problemática. ¿Qué entidades usted cree que deberían intervenir en esta problemática? Pues hasta, aunque yo sé, según lo que dice la oficina de gestión de riesgo, porque yo envió una solicitud a la oficina

de gestión de riesgo, Bogotá. Entonces ellos dicen que eso, la autoridad competente para eso es el señor alcalde y la oficina de gestión del riesgo y aquí en el municipio de Florencia. ¿Qué otra información usted nos gusta usted quisiera compartírnos con relación al tema de este título minero que está afectada la socavación del cauce y de la ribera está afectando a la comunidad? ¿Qué más usted quisiera como compartimos que de pronto durante esta entrevista ha faltado por preguntarle? No, pero yo creo que está lo que tenía que decir está dicho. Aquí lo único que falta es que ustedes vayan al mismo personalmente para que para que constate que lo que estoy diciendo yo es verdad. registro fotográfico o la visita usted mismo. Lista, y ustedes procedimos a ir a tomar registro fotográfico y verificar verificación. Con esta pregunta, finalizamos la entrevista que estamos realizándole al señor Luis, él muy amablemente nos ha permitido grabar esta entrevista y damos por finalizada la actividad.

ANEXO 3. INFORME DE ANÁLISIS CUALITATIVO EN ATLAS.ti

Estudio de Caso: Extracción de Material de Arrastre en el Río Hacha y su Incidencia en la zona de ronda ambiental contigua a los barrios Circasia y la Avenida Gaitán, Florencia, Caquetá.

Fecha de Análisis: 25 de mayo de 2026

Documento Primario: D1 - Transcripción de Entrevista a Luis Adán Becerra Saavedra (presidente de la Junta de Acción Comunal - Barrio Circasia, 62 años de arraigo) realizada el 11-05-2026.

Línea de Investigación: Programa Sala de Monitoreo - Equipo de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos (Territorial Caquetá). Categorías de análisis: Biodiversidad, Servicios Ecosistémicos y Conflictos Socioambientales

Metodología aplicada: Análisis de Contenido Cualitativo basado en Teoría Fundamentada (Glaser & Strauss, 1967) operado vía ATLAS.ti 24

1. METADATOS Y GRUPOS DE DOCUMENTOS (VARIABLES)

Para contextualizar la información procesada en ATLAS.ti 24 mediante la redacción de notas analíticas que sustentan los hallazgos, el documento fue categorizado bajo las siguientes variables socio-territoriales:

- **Actor Social:** Líder Comunitario / Dignatario de Junta de Acción Comunal (Arraigo: 62 años en el territorio).
- **Ubicación Geográfica:** Cuenca Baja del Río Hacha, Comuna Occidental, Casco Urbano de Florencia, Caquetá.
- **Contexto Extractivo:** Concesión Minera Industrial (Asociación Asovolexma) operando con maquinaria pesada sobre el cauce activo desde el año 2012.

2. MATRIZ DE CODIFICACIÓN EN ATLAS.ti (FRECUENCIA Y RELACIÓN DE CATEGORÍAS)

El proceso analítico se rigió bajo los lineamientos metodológicos de la codificación inductiva-deductiva y la Teoría Fundamentada (Glaser & Strauss, 1967; Friese, 2019). El flujo de trabajo dentro del entorno ATLAS.ti 24 se dividió en cuatro fases operacionales:

Fase 1: Configuración de Datos y Segmentación (Quotations): Se importó la transcripción limpia en formato openXML (.docx). Se procedió a la revisión línea por línea estableciendo unidades de significado independientes u unidades de análisis, generando un total de 8 citas (Quotations) claves vinculadas a coordenadas hermenéuticas del discurso.

Fase 2: Codificación Abierta y Estructuración del Codebook: Se implementó una codificación jerárquica utilizando prefijos de categoría (ACT_MIN, BIO_ECO, DIN_HID, IMP_SOC, INST_CON) de acuerdo con la propuesta de Friese (2019), asegurando que el libro de códigos permanezca ordenado conceptualmente y sea escalable para múltiples documentos primarios.

Fase 3: Codificación Axial y Redes Semánticas: Se establecieron enlaces relacionales de tipología lógica ('es causa de', 'provoca cambios', 'se relaciona con', 'es parte de') entre los códigos generados, permitiendo mapear la transición del disturbio físico al impacto ecológico y la vulnerabilidad civil.

Fase 4: Análisis Conceptual y Generación de frecuencias Analíticas: Se integraron las abstracciones teóricas directamente enlazadas a las citas empíricas mediante el gestor de frecuencias del software, sirviendo como eje conductor para la redacción de los resultados técnicos que se exponen en este documento.

La siguiente tabla muestra la distribución de los códigos clave extraídos mediante la lectura minuciosa del discurso del entrevistado, detallando su relación (número de citas asociadas) y su interconexión conceptual:

Categoría Principal	Código Cualitativo	Frecuencia (Citas)	Evidencia Textual de Respaldo (Fragmento Clave)
Dinámica Hídrica	DIN_HID: Remoción Isla	4	<i>"Esa isla hace una barrera donde el agua no llega directamente al barranco del barrio... Al quitar esa barrera natural queda pelado en pura laja."</i>
Dinámica Hídrica	DIN_HID: Socavación	5	<i>"El río va socavando y ya se nos ha llevado una palma grande, un árbol muy grande, otros árboles y también las matas de guadua."</i>
Biodiversidad	BIO_ECO: Pérdida Ictica	6	<i>"Este río era muy rico en pescado: bocachico, cucha, sardina y subienda de dorada... con la extracción de piedras, esas especies prácticamente están desapareciendo."</i>
Biodiversidad	BIO_ECO: Vegetación Riparia	4	<i>"Se está llevando el material vegetal que sostiene el barranco... ya los árboles están mostrando las raíces por acción de la socavación."</i>
Impacto Social	IMP_SOC: Riesgo Vivienda	5	<i>"Unas tres o cuatro casas ya tienen problemas. Una vecina me comentó que los baños ya se le estaban cuarteando porque el terreno estaba cediendo."</i>
Impacto Social	IMP_SOC: Pérdida Uso	3	<i>"Era la principal fuente para que las mujeres lavaran ropa y para que la gente se bañara... paseo de olla. Ahora eso está muy contaminado."</i>
Institucionalidad	INST_CON: Omisión	4	<i>"No hemos tenido el respaldo de las autoridades... yo he puesto la denuncia y todo, pero no</i>

			<i>tenemos un acompañamiento."</i>
Institucionalidad	INST_CON: Tensión Norma	3	<i>"En Corpoamazonia me dijeron que eso había una licencia ambiental expedida por el Ministerio de Minas... y que ellos no podían hacer nada."</i>

3. ANÁLISIS COMPRENSIVO DE LOS HALLAZGOS

A. De lo Artesanal a lo Industrial: El quiebre del ecosistema (2012)

El relato histórico del territorio expone una transición crítica en la forma de aprovechamiento del recurso aluvial. Antes de 2012, la extracción manual y artesanal realizada por los propios habitantes de Florencia coexistía con la estabilidad del río Hacha sin generar impactos visuales o ecológicos perceptibles. La introducción de maquinaria pesada ("maquinaria amarilla"), amparada bajo licencias mineras otorgadas a organizaciones como Asovolexma, alteró por completo la dinámica sedimentaria. La minería ya no se restringe a las playas de depósito, sino que invade activamente el cauce y el fondo del río, operando directamente sobre el lecho hídrico.

B. Desmantelamiento Hidrodinámico: La destrucción de la isla de sedimentos

Uno de los hallazgos geomorfológicos más severos del análisis cualitativo es la remoción de la isla natural de sedimentación situada en la curva del río frente al Barrio Circasia. Los resultados a partir de las notas analíticas y de bitácora registradas en el software ATLAS.ti. revelan que esta estructura cumplía una función de infraestructura ecológica natural: actuaba como un amortiguador hidráulico que disipaba la energía cinética de las crecientes, desviando el flujo principal lejos de la orilla habitada. Al ser dragada e interrumpida de forma sistemática por las retroexcavadoras, el río impacta de forma frontal y perpendicular contra el barranco urbano. Esto ha desencadenado procesos severos de socavación lateral, socavando las bases de la vegetación protectora y acelerando la pérdida de tierras.

C. Colapso de la Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos

El impacto biológico se evidencia en dos dimensiones críticas:

1. **Destrucción de la Fauna Acuática:** La remoción mecánica del sustrato destruye el bentos y la laja basal del río, eliminando las fuentes de alimento y refugio de los peces. Especies migratorias y comerciales históricas como el bocachico, la dorada y el bagre, así como especies detritívoras como la cucha, han desaparecido virtualmente de este sector de Florencia. A esto se suma la contaminación por combustibles y la turbidez extrema ("barrial") generada en los ciclos de extracción.
2. **Degradación de la Zona Riparia:** El desbarrancamiento continuo expone y corta los sistemas radiculares de árboles nativos y formaciones de guadua. Al caer la cobertura forestal costera, se fractura el corredor biológico, provocando el éxodo de la fauna silvestre terrestre residual, como iguanas, loros y guacharacas.

D. Vulnerabilidad Social y el Vacío Jurisdiccional Institucional

A nivel comunitario, el daño ambiental se traduce en un riesgo físico inminente. La erosión del talud ha alcanzado las zonas de patios, cocinas y baños de las viviendas unifamiliares de la Avenida Gaitán, causando agrietamientos estructurales y el colapso parcial de predios. Existe una profunda percepción de desamparo institucional: Corpoamazonia argumenta su incapacidad de intervención debido a la existencia de un título minero de carácter nacional (Ministerio de Minas / Agencia Nacional Minera), mientras que las oficinas locales de Gestión del Riesgo trasladan la competencia directa al despacho del alcalde sin ofrecer obras físicas de contención o mitigación.

4. CONCLUSIONES DE NOTAS ANALÍTICAS Y DE BITÁCORA (ENTREVISTA)

- La minería de materiales de arrastre con maquinaria pesada en el Río Hacha opera bajo un modelo extractivista que ignora la dinámica hidrológica local, priorizando el suministro de materiales para la infraestructura urbana sobre la seguridad y sustentabilidad de la cuenca amazónica.
- Se evidencia la necesidad urgente de actualizar los modelos de evaluación de impacto ambiental de la Agencia Nacional Minera, incorporando variables cualitativas de vulnerabilidad comunitaria y evaluaciones geomorfológicas de corto plazo en ríos andino-amazónicos de alta energía.
- La pérdida de servicios ecosistémicos de soporte (hábitat), provisión (pesca artesanal) y regulación (control de inundaciones por la isla natural) ha disminuido drásticamente la calidad de vida y la resiliencia del Barrio Circasia frente al cambio climático y las avenidas torrenciales.