

Anexo 3.

Lineamientos y medidas para la reducción del impacto de vehículos acuáticos en fauna presente en Cuerpos de Agua

Elaboró: Oscar Eduardo Morales, Alcibíades Escarraga Saavedra, biólogos Subdirección de Ecosistemas y Gestión Ambiental. Corpoboyacá. Abril 08 de 2025.

A continuación, presentamos algunos principios a tener en cuenta a la hora de otorgar Concesiones de Agua, Permisos de Ocupación de Cauce y otros permisos ambientales por parte de CORPOBOYACÁ sobre de vehículos acuáticos en los cuerpos de agua:

Principio de precaución: Ante la incertidumbre sobre los impactos ambientales potenciales sobre el uso de vehículos acuáticos, se adoptarán medidas preventivas para evitar daños a la avifauna de los cuerpos de agua

Principio de prevención: Se remite acciones destinadas a evitar la ocurrencia de impactos negativos.

Principio de minimización: Cuando los impactos sean inevitables, se implementarán medidas para reducirlos al mínimo posible.

Principio de compensación: En caso de impactos residuales significativos, se exigirán medidas de compensación ambiental.

Participación: Se promoverá la participación de la comunidad local, expertos y usuarios de los cuerpos de agua en la implementación y seguimiento de estas directrices.

I. CLASIFICACIÓN Y REGULACIÓN DE VEHÍCULOS ACUÁTICOS

Clasificación: Se recomienda una clasificación clara de los vehículos acuáticos según su tipo (ejemplo lanchas a motor, motos acuáticas, botes de remo, kayaks, veleros), tamaño, potencia (para vehículos motorizados) y el tipo de uso, ejemplo recreativo, comercial, investigación.

Zonificación de Uso: Se debe definir una zonificación del cuerpo de agua que determine las áreas permitidas, restringidas y prohibidas para la navegación de cada tipo de vehículo acuático, considerando la sensibilidad de los hábitats y la presencia de fauna en peligro de extinción (ej. zonas de reproducción, alimentación, descanso), para las aves las zonas de juncales y cortaderas son esenciales para los ciclos de vida.

Permisos: El otorgamiento de estos permisos ambientales por parte de la entidad, deberá recomendar y exigir los permisos específicos para la operación de cualquier tipo de vehículo acuático en el cuerpo de agua. Estos permisos estarán condicionados al cumplimiento de los presentes lineamientos y medidas.

Registro y Marcación: Todos los vehículos acuáticos autorizados deberán estar debidamente registrados ante la autoridad ambiental competente y contar con un sistema de marcación visible que permita su identificación y seguimiento.

II. IMPACTOS DEL USO DE VEHÍCULOS ACUÁTICOS EN LA FAUNA

Erosión y Turbidez:

El oleaje generado por los vehículos acuáticos puede causar erosión en las orillas y aumentar la turbidez del agua. Este incremento en la turbidez reduce la penetración de la luz solar, lo que afecta la fotosíntesis de las plantas acuáticas y, en consecuencia, compromete la base de la cadena alimentaria del ecosistema. Además, la sedimentación adicional puede cubrir hábitats bentónicos críticos, alterando la estructura y la composición de las comunidades acuáticas (Ortiz et al. 2024).

Ruido submarino:

El ruido submarino, principalmente generado por el tránsito de vehículos acuáticos, se ha identificado como un factor disruptivo en los ecosistemas acuáticos. A continuación, se describen sus efectos y se respaldan con citas de artículos científicos:

Impacto en Peces:

Los peces utilizan señales acústicas para diversas funciones esenciales, como la localización de presas, la comunicación social y la reproducción. La presencia de ruido antropogénico, como el producido por los botes, puede enmascarar estas señales, provocando una reducción en la eficacia comunicativa. Esto se traduce en cambios en el comportamiento, afectando procesos reproductivos y de evasión ante depredadores (Popper y Hawkins, 2012).

Impacto en Anfibios:

Diversos anfibios dependen de llamadas acústicas para atraer pareja y establecer territorios. La interferencia sonora puede distorsionar o incluso enmascarar estas llamadas, causando estrés y reduciendo el éxito reproductivo. La alteración de estos patrones comunicativos puede tener consecuencias a nivel poblacional y afectar la dinámica ecológica de las especies (Popper y Hawkins, 2012).

Impacto en Aves Buceadoras:

Las aves buceadoras combinan señales visuales y acústicas en sus estrategias de caza y comunicación; el ruido subacuático puede alterar su comportamiento forrajero y afectar su capacidad para detectar presas o amenazas. La interferencia en la comunicación puede conducir a un aumento en el estrés y una disminución en la eficiencia alimentaria, repercutiendo en su supervivencia y en la estructura de la comunidad ecológica (Popper y Hawkins, 2012).

Contaminación:

Los derrames de combustibles y lubricantes provenientes de vehículos acuáticos, junto con la acumulación de residuos sólidos y químicos, constituyen una fuente importante de contaminación en los cuerpos de agua. Estos contaminantes afectan la calidad del agua al alterar su composición química, lo que puede provocar fenómenos de eutrofización y toxicidad en organismos acuáticos. La presencia constante de estos compuestos altera la disponibilidad de nutrientes y puede afectar negativamente la cadena alimentaria, disminuyendo la biodiversidad y la resiliencia del ecosistema (Carpenter et al 2011).

Colisiones con fauna:

El tránsito de vehículos acuáticos en zonas donde habita fauna vulnerable puede provocar colisiones directas, resultando en la mortalidad de aves, mamíferos y reptiles acuáticos. Estos impactos físicos son especialmente críticos en especies que ya enfrentan amenazas por pérdida de hábitat y otros factores ambientales como el cucarachero de pantano (*Cistothorus apolinari*). Las colisiones no solo tienen efectos inmediatos en términos de mortalidad, sino que también pueden alterar la dinámica poblacional y el equilibrio ecológico en el ecosistema (Laist et al. 2001).

III. LINEAMIENTOS Y MEDIDAS OPERACIONALES:

Límites de Velocidad: Se establecerán límites de velocidad diferenciados según la sensibilidad ecológica de las zonas del lago, con el fin de reducir el riesgo de colisión con la fauna, disminuir la generación de ruido y limitar la alteración de las orillas o zonas litorales de los cuerpos de agua.

Zonas de alta sensibilidad: En zonas de juncales o cercanía de vegetación emergente se recomienda una velocidad máxima de 5 km/h o la prohibición total para vehículos motorizados. como en las zonas resaltadas en la figura 1, donde se demarcan zonas de alta importancia debido a la presencia de especies amenazadas y altamente sensibles a los cambios y perturbación antrópica, de acuerdo a lo establecido en la Resolución 0126 de 2024 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

A continuación, podrá ver un ejemplo de los sitios con mayor fragilidad establecidos en el Lago de Tota.

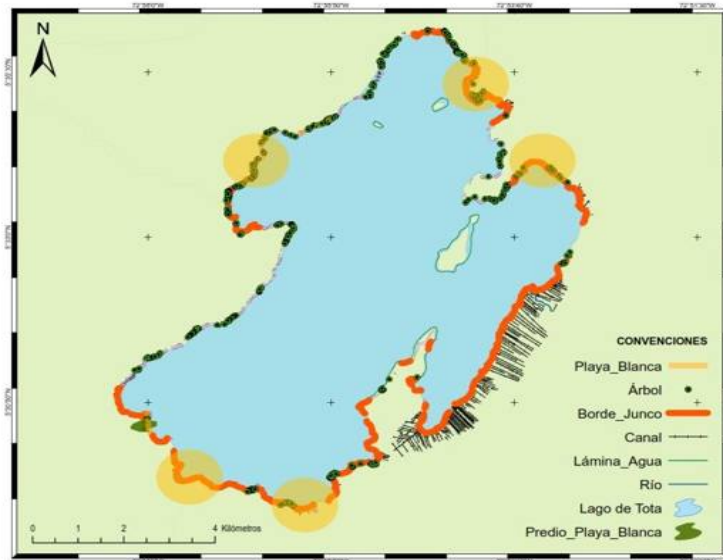


Figura 1. Mapa de lago de Tota, resaltado los sitios con mayor fragilidad.

Zonas de uso general: Velocidad máxima de 15 km/h.

Rutas de Navegación Designadas: Se deben definir rutas de navegación preferenciales para los vehículos motorizados, procurando evitar las áreas de mayor concentración de avifauna y los hábitats sensibles.

Horarios de operación: Se podrán establecer horarios de operación restringidos para ciertos tipos de vehículos o en zonas específicas, especialmente durante las épocas de reproducción o migración de especies sensibles. Se recomienda de 8 am a 4:00 pm.

Distancia mínima de la fauna: Se exigirá mantener una distancia mínima de seguridad de al menos 50 metros de cualquier individuo de fauna silvestre (aves acuáticas, anfibios, peces, etc.). Se prohibirá la persecución, el acorralamiento o cualquier acción que cause estrés o altere el comportamiento natural de los animales. La distancia de nidos de aves acuáticas sobre la vegetación emergente y flotante deberá ser de 150 m.

Restricciones de navegación nocturna: Se recomienda restringir o prohibir la navegación nocturna para vehículos motorizados en los cuerpos de agua para evitar perturbar los patrones de actividad nocturna de la fauna.

Manejo de residuos: Se prohibirá estrictamente el vertimiento de cualquier tipo de residuo sólido o líquido (basura, aceites, combustibles, aguas grises, aguas negras) a los cuerpos de agua. Los operadores de vehículos acuáticos serán responsables de llevar consigo sus residuos y depositarlos en los puntos de recolección adecuados y destinados para tal fin en tierra firme.

Control de ruido: Se establecerán límites máximos de ruido permisibles para los vehículos acuáticos motorizados, especialmente en las cercanías de áreas de anidación y descanso de la fauna. Se debe fomentar el uso de motores silenciosos.

Prevención de derrames: Los propietarios y operadores de vehículos motorizados deberán implementar medidas para prevenir derrames de combustibles y aceites durante el llenado, la operación y el mantenimiento de las embarcaciones. Se exigirá contar con equipos de contención de derrames a bordo.

IV. REQUISITOS TÉCNICOS PARA VEHÍCULOS ACUÁTICOS:

Tipos de motor: Se podrá priorizar o exigir el uso de motores de bajas emisiones o motores eléctricos para vehículos de uso recreativo y turístico, especialmente en zonas de alta sensibilidad.

Mantenimiento preventivo: Se exigirá un programa de mantenimiento preventivo regular para todos los vehículos acuáticos, con el fin de asegurar su correcto funcionamiento y minimizar el riesgo de fallas mecánicas y derrames.

Equipamiento de seguridad: Todos los vehículos acuáticos deberán contar con el equipamiento de seguridad obligatorio, incluyendo chalecos salvavidas para todos los ocupantes, extintor de incendios (para vehículos motorizados), botiquín de primeros auxilios y elementos de comunicación.

Inspecciones periódicas: La entidad ambiental podrá realizar inspecciones periódicas a los vehículos acuáticos para verificar el cumplimiento de los requisitos técnicos y operacionales establecidos.

V. PROTECCIÓN DE HÁBITATS SENSIBLES:

Identificación y delimitación: Se debe identificar y delimitar claramente las áreas de alta sensibilidad ecológica en los cuerpos de agua: como zonas de reproducción de aves, áreas de alimentación de peces y zonas de presencia de especies endémicas o amenazadas.

Restricciones de acceso: Se restringirá o prohibirá el acceso de vehículos acuáticos a estas áreas sensibles, mediante la instalación de señalización clara y la implementación de medidas de control. (se recomienda elaborar un mapa de sensibilidad ambiental para los cuerpos de agua).

Protección de vegetación acuática: Se prohibirá la destrucción o alteración de la vegetación acuática nativa, ya que constituye hábitat y fuente de alimento para muchas especies de fauna. Se podrán establecer zonas de exclusión para evitar el daño causado por las hélices de los motores.

Prevención de erosión: Se recomienda implementar medidas para prevenir la erosión de las orillas causada por el oleaje generado por los vehículos acuáticos, especialmente en zonas con vegetación riparia vulnerable.

Indicadores de Impacto: Se recomienda establecer indicadores de impacto específicos (capacidad de carga) para los vehículos acuáticos para evaluar y detectar posibles efectos negativos de la operación de vehículos acuáticos en cuerpos de agua.

Reporte de Incidentes: Se sugiere establecer un protocolo para el reporte obligatorio de cualquier incidente que pueda causar daño a la fauna o al ecosistema del lago (ejemplo: colisiones con animales, derrames, varamientos).

Campañas de Información: Se sugiere desarrollar campañas de información y sensibilización dirigidas a los propietarios y operadores de vehículos acuáticos, a los turistas y a la comunidad local, sobre la importancia de la conservación de la fauna de los cuerpos de agua y las medidas para reducir el impacto de las actividades náuticas.

Capacitación obligatoria: Se podrá exigir una capacitación obligatoria para los operadores de vehículos acuáticos motorizados, que incluya temas sobre identificación de fauna local, normatividad ambiental, buenas prácticas de navegación y manejo de emergencias.

Señalización Informativa: Se recomienda instalar señalización informativa en los puntos de acceso al lago y en áreas estratégicas, recordando las normas y recomendaciones para la protección de la fauna.

VI. MEDIDAS DE COMPENSACIÓN

Fondo de conservación: Se podrá establecer un fondo de conservación alimentado por los ingresos generados por los permisos de ocupación de cauce, destinado a financiar proyectos de investigación, restauración de hábitats y protección de la fauna de los cuerpos de agua.

Restauración de hábitats: En caso de impactos residuales significativos, se exigirán medidas de compensación que puedan incluir la restauración de hábitats degradados o la creación de refugios para la fauna.

Bibliografía

Carpenter, S. R., Stanley, E. H., & Vander Zanden, M. J. (2011). State of the world's freshwater ecosystems: physical, chemical, and biological changes. *Annual review of Environment and Resources*, 36(1), 75-99.

Laist, D. W., Knowlton, A. R., Mead, J. G., Collet, A. S., & Podesta, M. (2001). Collisions between ships and whales. *Marine Mammal Science*, 17(1), 35-75.

Ortiz, D. A., Meyer, M., Daulton, T., & Kovar, B. (2024). The Effects of Wake Boats on Lake Ecosystem Health

Popper, A. N., & Hawkins, A. D. (Eds.). (2012). The effects of noise on aquatic life. Springer Science & Business Media.

Ricaurte Ayala, P. (2005, diciembre). *Plan de ordenación y manejo de la cuenca de Tota: Capítulo XI – Problemática ambiental* (Convenio número 038 del 2004). Pontificia Universidad Javeriana – Facultad de Estudios Ambientales y Rurales – Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo IDEADE; CORPOBOYACA - PUJ.