

# CARSAMPAF

Comité Regional CAR/SAM de Prevención de Peligro Aviario y Fauna  
Regional Bird/Wildlife Hazard Prevention Committee

Foto: Cesar Augusto Bronzatto Medolago

ISSN: 311-49561 (En línea)



9 773114 956105

AÑO 2, EDICIÓN 2 - DICIEMBRE DE 2025



23ª reunión y conferencia del Comité Regional CAR/SAM para la Prevención del Peligro Aviario y Fauna-Carsampaf  
Brasilia - Brasil 2025

## EN ESTA EDICIÓN

### JUNTA DIRECTIVA

Yeiner Molina  
Presidente  
Colombia  
[presidencia@comitecarsampaf.com](mailto:presidencia@comitecarsampaf.com)

Leonardo Calvo  
Vicepresidente I  
Costa Rica  
[vicepresidente1@comitecarsampaf.com](mailto:vicepresidente1@comitecarsampaf.com)

Manuel Hugo Luarte  
Vicepresidente II  
Chile  
[vicepresidente2@comitecarsampaf.com](mailto:vicepresidente2@comitecarsampaf.com)

Andrea Pineda  
Secretaría CARSAMPAF (E).  
Guatemala - Belice  
[secretaria@comitecarsampaf.com](mailto:secretaria@comitecarsampaf.com)

Ana María Cogollos  
Coordinador de Estadística  
Colombia  
[estadistica@comitecarsampaf.com](mailto:estadistica@comitecarsampaf.com)

Arturo Ortiz  
Coordinador de Investigación,  
Capacitación y Desarrollo  
México  
[invecades@comitecarsampaf.com](mailto:invecades@comitecarsampaf.com)

Luis Alberto Pineda  
Coordinador Administrativo y Financiero  
México  
[adminfinanciera@comitecarsampaf.com](mailto:adminfinanciera@comitecarsampaf.com)

### GRUPO DE APOYO TÉCNICO

Vania Amaro Sellén  
Cuba

Jericó Solís  
Perú

Marcos Carrera Táboas  
España

Ceciilia Frljanic  
Argentina

Natalie McSweeney  
Belice  
Lina Annicchiarico  
Colombia

Arturo Luján  
Perú

Marco Antonio Zárate  
México

Francisco Muciño  
México

### COMITÉ EDITORIAL

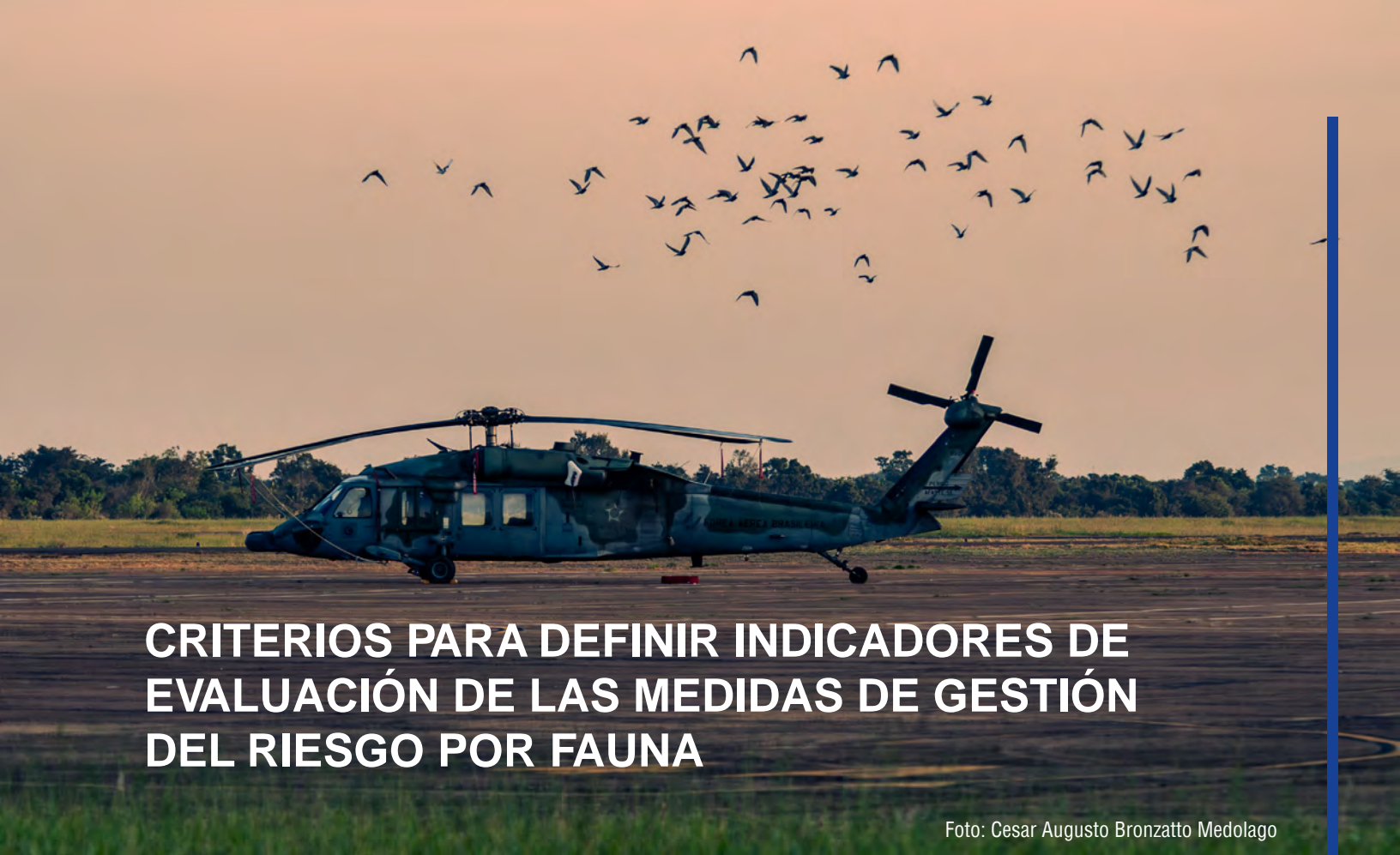
Yeiner Molina  
Lina Annicchiarico  
Jericó Solís  
Manuel Hugo Luarte  
Arturo Ortiz  
Andrea Pineda  
Natalie McSweeney  
Leonardo Calvo

### DIAGRAMACIÓN

Nicolás Molina.

Cartagena de Indias - Colombia

<https://www.comitecarsampaf.com>



# CRITERIOS PARA DEFINIR INDICADORES DE EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS DE GESTIÓN DEL RIESGO POR FAUNA

Foto: Cesar Augusto Bronzatto Medolago

---

*Ferrán Navàs Farré*

*Biólogo - Responsable de proyectos de fauna y aeropuertos España  
fnavas@minuartia.com*

*Dr. Xavier Ferrer. Instituto de Investigación de la Biodiversidad (IRBio), Universitat de Barcelona.*

*Dra. Carme Rosell. Minuartia, Universitat de Barcelona.*

*Lic. Pepe Greño. Minuartia.*

*Lic. Montse Molina. Aena.*

*Dr. Albert Cama. Minuartia.*

---

## INTRODUCCIÓN

Minimizar las colisiones de fauna con aeronaves es el objetivo final de los Programas de gestión del peligro que representa la fauna silvestre (WHMP por sus siglas en inglés) de los aeropuertos. Éstos incluyen el conjunto de medidas de gestión del peligro aviario y de fauna que conforman la estrategia global y particular de cada aeropuerto. Garantizar que estas medidas son adecuadas y permiten optimizar el esfuerzo utilizado, precisa de una evaluación continua y detallada.

La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) recomienda en su 'Doc 9137. Manual de

servicios de aeropuertos. Parte 3. Gestión del peligro que representa la fauna silvestre. Quinta edición' (OACI, 2020), que los WHMP incluyan indicadores de rendimiento para evaluar la efectividad de las medidas. Éstos permiten evaluar si se está alcanzando el objetivo definido para cada una de ellas e identificar áreas de mejora o ineficiencias en los procesos. Con base en la experiencia de los coautores, la evaluación de la efectividad de estas medidas es un proceso complejo y muy relevante. Si es esencial establecer bien desde el inicio el objetivo concreto de cada medida, no lo es menos definir los indicadores que se van a utilizar para su evaluación.

Sin embargo, existen múltiples factores que aportan complejidad a este seguimiento y que dificultan la selección de los indicadores más adecuados. Entre otros, se pueden mencionar los siguientes:

- Imposibilidad de evaluar la efectividad de una medida aislada del resto.
- Existencia de distintas tipologías de medidas (gestión de hábitat, exclusión, expulsión, captura, etc.), que requieren distinto seguimiento.
- Variación inter- e intraespecífica en las respuestas a una misma medida.

- Tamaño muestral en ocasiones muy pequeño, que impide obtener resultados estadísticamente significativos.

- Inexistencia de datos previos al establecimiento de una medida.

El objetivo del presente artículo es aportar criterios que se considera que deberían cumplir los indicadores de evaluación de las medidas de gestión del peligro aviario y de fauna en aeropuertos, tanto aplicadas por gestores aeroportuarios como por otras organizaciones externas.

**CRITERIOS RECOMENDADOS PARA DEFINIR LOS INDICADORES DE EFECTIVIDAD OACI**, en su Doc 9859. Manual de gestión de la seguridad operacional, cuarta edición (OACI, 2018), presenta varios tipos de indicadores que se pueden utilizar en el sistema de gestión de la seguridad operacional —el marco en el que se recomienda englobar el seguimiento y gestión del peligro aviario y de fauna—. Éstos pueden clasificarse con base a su naturaleza —cuantitativo o cualitativo— o a los datos que utiliza su cálculo —de resultados o avanzados—. Cada medida, dependiendo de su tipología, podrá valorarse por medio de indicadores de un tipo u otro. También se indican algunos criterios para definir los indicadores.

Los criterios indicados por OACI para definir los indicadores son similares a los recomendados en los indicadores denominados SMART (por sus siglas en inglés), es decir: Específicos, Medibles, Alcanzables, Relevantes y Con límites temporales claros. Así, un indicador debería ser:

**Específico.** Bien ajustado al objetivo de la medida. Una buena identificación previa del objetivo en el diseño de la medida es clave para definir un buen indicador. Por ejemplo, el indicador será distinto si el objetivo de una determinada gestión de vegetación es reducir disponibilidad de refugio (cobertura) o de alimento (fructificación de plantas). En este sentido, un indicador de efectividad no debe valorar si la medida se aplica correctamente —esta valoración debe documentarse y formar parte del seguimiento de la aplicación— sino el resultado obtenido tras su aplicación. Por ejemplo, en las medidas de captura de fauna no se valorará si el trapeo está consiguiendo un determinado número de capturas, sino que se deberá evaluar si se reduce la presencia de ejemplares

en el aeropuerto.

- **Medible.** El indicador debe poder cuantificarse, con una unidad de medida clara o poder obtenerse con una medición objetiva. Así, se puede monitorizar su evolución hacia una meta definida y realizar los análisis adecuados en los plazos establecidos. Es preferible utilizar una tasa a un valor absoluto, para disponer de una medida normalizada e independiente del contexto.

- **Alcanzable.** Debe ser realista y asequible, con un cálculo simple, que facilite una replicación periódica por personas distintas. Debe utilizar datos existentes y de fácil obtención con los recursos disponibles (que puede apoyarse en el uso de nuevas tecnologías). El uso de indicadores complejos limita su utilidad y además disminuye su capacidad informativa.

- **Relevante.** El indicador debe ser significativo y tener una relación clara con los resultados que se espera alcanzar con la aplicación de cada medida.

- **Con límites temporales claros.** Deben existir unos plazos bien definidos para su obtención, teniendo en cuenta el tiempo de respuesta de los animales. En este sentido, las medidas de expulsión se valorarán a corto plazo, sin considerar si pasado un tiempo los ejemplares expulsados regresan (esto indicaría la existencia de algún factor de atracción que debería ser gestionado con otras medidas). Las medidas de gestión de hábitats o exclusión de fauna, por el contrario, podrán necesitar datos de un tiempo más prolongado. Esta cualidad también hace referencia a la necesidad de establecer plazos claros para su evaluación.

Otros criterios adicionales que se recomienda tomar en consideración para el establecimiento de los indicadores de evaluación de efectividad de medidas son:

- **Objetivo.** Debe utilizar datos recabados utilizando procedimientos estandarizados, para evitar valoraciones subjetivas de la persona que los toma, o mediante tecnologías. Por ejemplo, en las medidas de expulsión, de uso reiterado en el aeropuerto, deberá establecerse objetivamente qué se entiende por efectividad de cada uso de la medida. Asimismo, debe estar claro el criterio de evaluación del resultado. En este ejemplo, podría definirse un porcentaje mínimo de animales sobre los que se ha actuado y que han abandonado el aeropuerto, como valoración de la efectividad.

- Concreto. Deben utilizarse datos lo más individualizados posible para cada medida y evitar los que puedan estar influenciados por otras medidas o por factores externos. En este sentido, el número de sucesos registrados (colisiones, avistamientos, etc.), posiblemente no será un indicador adecuado para el seguimiento de las medidas, aunque este es el objetivo final de los WHMP, ya que son muchos los factores que inciden en su ocurrencia. En todo caso, debería de acotarse muy bien qué sucesos se evalúan para asegurar que tienen relación directa con la aplicación de la medida.

- Dirigido. El análisis debe ser aplicado para las especies diana, no para todas las presentes. Además, podrá ser particularizado para las especies con un tamaño muestral suficientemente grande.

- Ponderado. Es recomendable que sea relativo al esfuerzo aplicado en la ejecución de la medida. Es decir, en las medidas de expulsión deberá valorarse el número de actuaciones reiteradas de una misma medida (por ejemplo, número de disparos de pirotecnia de doble detonación) antes de conseguir ahuyentar a los animales objetivo. O, en las medidas de captura, será importante conocer las jornadas de trampeo que se necesitan para conseguir cada captura.

- Único. Cada medida debe disponer de un único indicador de efectividad. El uso de más indicadores puede llevar a resultados contradictorios. Únicamente si una medida comprende dos o más objetivos, en simultáneo o en distintas épocas del año, pueden ser convenientes varios indicadores.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Para poder optimizar la gestión del peligro aviario y de fauna (con el doble objetivo de garantizar la seguridad aérea y conservar la biodiversidad) es preciso establecer un buen sistema de evaluación de la efectividad de las medidas aplicadas en cada aeropuerto y su entorno mediante indicadores. En este artículo se han propuesto criterios que se considera que pueden facilitar el establecimiento de estos indicadores, que permitan evaluar de una forma clara y objetiva, por parte de los equipos responsables de su seguimiento, la efectividad de las medidas aplicadas. Los indicadores deben reflejar bien los objetivos establecidos para cada medida, que habrán sido claramente definidos

en su diseño inicial.

Las medidas de gestión son dinámicas de acuerdo con la situación existente en cada momento. En ocasiones puede ser necesario modificar el objetivo de una medida –por ejemplo, el objetivo de la gestión de vegetación podrá cambiar si varía la comunidad de animales y plantas en el aeropuerto. En consecuencia, los indicadores deben revisarse y ajustarse a los nuevos objetivos, recalculando datos de la situación previa siempre que sea posible.

De forma periódica se debe realizar la evaluación de los indicadores, para garantizar la efectividad de las medidas y mejorar, o suprimir, las que no aportan resultados satisfactorios. Para ello es necesario establecer umbrales o metas –basados sí es posible en datos anteriores a la aplicación de la medida– que permitan valorar su efectividad en un plazo determinado.

Por todo ello, se considera de interés disponer de un repositorio global de medidas de gestión del peligro aviario y de fauna, y de los indicadores utilizados. Esta acción permitiría el intercambio de conocimientos para que, en el caso de aparición de una situación sobrevenida, un gestor aeroportuario pudiera identificar más rápidamente posibles medidas efectivas a aplicar y descartar medidas que se han valorado como inefectivas en seguimiento previos. ■



Foto: Arley Omar Gallardo Rico

## DISCUSIÓN

En esta investigación se realiza, no solo el primer reporte oficial de la presencia del zorro andino (*L. culpaeus*) en un aeropuerto y en el municipio, sino además la primera información de datos de monitoreo, seguimiento y control de la especie dentro del aeropuerto San Luis, Nariño, Colombia. Mediante información recopilada en el aeropuerto, se logra determinar que la especie hace un uso amplio y frecuente de las diferentes áreas del aeropuerto, desde hace aproximadamente cuatro años.

En el aeropuerto San Luis, se ha reportado la presencia del zorro andino, desde hace varios años, evidenciando que el número de ejemplares ha ido en aumento, lo cual ha conllevado a que se aumente el nivel de riesgo (alto) para las operaciones aéreas y se generen interacciones negativas humano - zorro, pues dichos ejemplares se han registrado en todas las instalaciones y áreas del aeropuerto, tanto en el terminal, como en el área operacional (pista, plataformas, calles de rodaje, franjas de pista), situaciones que también ponen en riesgo la vida de los individuos que se registran.

La mitigación de la interacción negativa humano-fauna silvestre, conlleva a la necesidad de realizar el proceso de reubicación de los individuos de *L. culpaeus* en áreas apropiadas para su supervivencia.

El monitoreo y seguimiento de la especie desde el año 2024, así como el establecimiento de procedimientos de control - reubicación de la especie durante el 2025, ha contribuido a salvaguardar tanto la conservación de esta importante especie, catalogada como Valor Objeto de Conservación por la Corporación Autónoma Ambiental – Corponariño, como la seguridad operacional del aeropuerto San Luis.

El monitoreo y control de la especie, que se ha realizado según el Programa Nacional de limitación de fauna en Aeródromos (Aerocivil, 2016) y cumpliendo la directrices establecidas por Corponariño, así como la liberación de la totalidad de individuos capturados, en áreas establecidas por la Corporación, resultan en los esfuerzos de conservación de la especie en el territorio, así como de la mitigación del riesgo generado por fauna dentro del aeropuerto para las operaciones aéreas de este terminal binacional fronterizo (Aerocivil RAC 2024).

El aeropuerto San Luis del municipio de Aldana, caracterizado por tener en sus inmediaciones la presencia de urbanismo, actividades agropecuarias a gran escala y actividades antropogénicas, actividades que, contando las operaciones aéreas, incrementan significativamente el conflicto humano – zorro en el territorio, factores suficientes para continuar con los monitoreo e investigaciones más profundas de la especie,

no solo en el terminal aéreo sino en el municipio y el departamento que contribuyan a mitigar el conflicto de la especie con los humanos y por ende a la preservación de esta maravillosa especie.

## CONCLUSIONES

Este es el primer registro del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) en un aeropuerto a nivel nacional. En Colombia no existen reportes o artículos investigativos que describan la especie en aeropuertos, tampoco estudios profundos de dieta, comportamiento e interacciones zorro andino -humano en Colombia.

Es importante considerar que, por medio del monitoreo se puede determinar el comportamiento de ciertas especies, el cual, para este caso, en particular aporta los primeros datos a nivel nacional de la abundancia y el comportamiento de la especie *Lycalopex culpaeus* dentro de un aeropuerto y el uso de este “hábitat” por parte de la especie.

Así como también brinda la información sobre el riesgo potencial que la permanencia de la especie en las áreas operacionales del aeropuerto genera a la seguridad operacional, razón por la cual las gestiones, acciones y múltiples actividades que se han desarrollado e implementado estuvieron encaminadas a la reubicación de cinco individuos de la especie, no solo mitigando el riesgo a la seguridad operacional sino contribuyendo a la conservación de esta importante especie en la región.

Este trabajo hace parte del programa de peligro aviario y fauna silvestre, el cual es de vital importancia no solo para conocer la biodiversidad, sus interacciones e incluso adaptaciones con el entorno a pesar de la perturbación que genera un lugar como lo es un aeropuerto, sino, además la mitigación del riesgo potencial que genera la especie a la seguridad operacional.

## AGRADECIMIENTOS

A la Aeronáutica Civil por la implementación de los programas de mejoramiento y prevención del peligro aviario y fauna en el aeropuerto. Al consorcio 3GL3 por apoyar y creer en estas iniciativas, así como gestionar la adquisición de las herramientas necesarias para el monitoreo y control del zorro andino, en el aeropuerto San Luis. Al personal contratista y funcionarios del aeropuerto San Luis. Al Especialista Aeronáutico, Jhonatan Anturi y a Lina Annicchiarico por sus aportes a la mejora de este manuscrito.

A la Corporación Autónoma Regional de Nariño - Corponariño, por la participación en las mesas de trabajo, y el apoyo en los procedimientos de reubicación y liberación de los individuos capturados, así como cada esfuerzo por la preservación de la vida silvestre en el departamento. ■

## DESARROLLO DE METODOLOGÍAS PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS POR FAUNA Y CONDICIONES ATRAYENTES EN AEROPUERTOS DE COLOMBIA (pag.7)

Federal Aviation Administration. (2016). Risk management handbook (FAA-H-8083-2, Change 1). U.S. Department of Transportation.

Federal Aviation Administration. (2016). Risk management handbook (FAA-H-8083-2, Change 1). U.S. Department of Transportation.

[https://www.faa.gov/regulations\\_policies/handbooks\\_manuals/aviation/media/faa-h-8083-2.pdf](https://www.faa.gov/regulations_policies/handbooks_manuals/aviation/media/faa-h-8083-2.pdf)

Federal Aviation Administration. (2017). Safety risk management policy (FAA Order 8040.4B). U.S. Department of Transportation.

[https://www.faa.gov/documentLibrary/media/Order/FAA\\_Order\\_8040.4B.pdf](https://www.faa.gov/documentLibrary/media/Order/FAA_Order_8040.4B.pdf)

Federal Aviation Administration. (2022). Advisory circular 150/5200-33C: Hazardous wildlife attractants on or near airports. U.S. Department of Transportation. [https://www.faa.gov/documentLibrary/media/Advisory\\_Circular/150-5200-33C.pdf](https://www.faa.gov/documentLibrary/media/Advisory_Circular/150-5200-33C.pdf)

Organización de Aviación Civil Internacional. (2020). Manual de servicios de aeropuertos – Parte 3: Gestión del peligro que representa la fauna silvestre. (Doc. 9137 5.ª ed.).

Organización de Aviación Civil Internacional. (2018). Manual de gestión de la seguridad operacional (Doc 9859, 4.ª ed.).

Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil - Aerocivil (2022). Reglamentos Aeronáuticos de Colombia. RAC 14. Aeródromos, Aeropuerto y Helipuertos. Enmienda 18, abril 2022.

Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil - Aerocivil. (2016). Programa Nacional de Limitación de Fauna en Aeródromos. Versión 03. Bogotá, Colombia.

Villarreal H, Álvarez M, Gast F, Umaña A, Mendoza H, Schiele R. (2006) Manual de Métodos para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad. Programa Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt.

---

## CRITERIOS PARA DEFINIR INDICADORES DE EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS DE GESTIÓN DEL RIESGO POR FAUNA (Pág 17)

OACI (2018). Doc 9859. Manual de gestión de la seguridad operacional. Cuarta edición. Organización de Aviación Civil Internacional, Montreal, 190 pp.

OACI (2020). Doc 9137. Manual de servicios de aeropuertos. Parte 3. Gestión del peligro que representa la fauna silvestre. Quinta edición. Organización de Aviación Civil Internacional, Montreal, 72 pp.

## FAUNA DEL AEROPUERTO GUILLERMO LEÓN VALENCIA DE POPAYÁN, CAUCA, COLOMBIA: CONTROL DEL PELIGRO AVIARIO Y DE LA FAUNA (Pág 20)

Aeronáutica Civil de Colombia – Aerocivil. (2016). Programa Nacional De Limitación de Fauna En Aeródromos (PNLFA). Sistema de Gestión para la Seguridad Operacional (SIGESOA – Fauna). Bogotá, Colombia. 68 pp.

Aeronáutica Civil de Colombia – Aerocivil. (2008). Programa Nacional de Limitación de Fauna Silvestre en los Aeropuertos. Sistema de Gestión para la seguridad operacional (SIGESOA-FAUNA). Unidad administrativa Especial de la Aeronáutica Civil. Colombia. 100 pp.

AIP, COLOMBIA SKPP 1. (2025). Aeropuerto Guillermo León Valencia, Popayán. Tercera edición. AIRAC AMDT - 2 de octubre - 2025. Aeronáutica Civil. 24 pp.

Acosta, G., A. R. (2025). Lista de los anfibios de Colombia: Referencia en línea V.15.2025 (Fecha de acceso). Página web accesible en <http://www.batrachia.com>; Batrachia, Villa de Leyva, Boyacá, Colombia.

Amat-G, G., Gonzalo Andrade-C, M., & Amat, G E.C. (2007). (Eds.). Libro Rojo de los Invertebrados Terrestres de Colombia. Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales- Universidad Nacional de Colombia, Conservación Internacional Colombia Instituto Alexander Von Humboldt. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Crédito Territorial. 204p.

Avendaño, J.E., Bohórquez, C.I., Rosselli, L., Arzuza-Buelvas, D., Estela, F. A., Cuervo, A., Stiles, F.G., & Renjifo, L.M. (2017). Lista de chequeo de las aves de Colombia: Una síntesis del estado del conocimiento desde Hilty & Brown (1986). *Ornitología Colombiana* 16: eA01-1 a 83

Ayerbe, Quiñones, F. (2018). Guía ilustrada de la Avifauna colombiana – A Field Guide to the Birds of Colombia. Wildlife Conservation Society.

Ayerbe Quiñones, F., Gómez Bernal, L. G., López Ordoñez, J. P., Ramírez Burbano, M. B., Sandoval Sierra, J. V., & Gonzáles Rojas, M. (2009). Avifauna de Popayán y municipios aledaños.

Ávila-Campos, J. E. (2016). Lista de aves de alta montaña de la serranía de Los Picachos, San Vicente del Caguán, Caquetá (Colombia). *Biota Colombiana*. 17(S 02): 103-113. <https://doi.org/10.21068/c2016v17s02a06>

Butler, R.A. (2024). Bosques Tropicales Mundiales. Número total de especies de aves por país. <https://worldrainforests.com/about.htm>

Carrillo, Chica E., Gallardo, A., Peña, L., Torres Polanco, Y., Mayorga, A., Durán, H., Capera, X., Restrepo, M., & Jaramillo, L.F. (2018). Birds Registered in the Airports of Southern Colombia. Aves en áreas de influencia aeroportuaria - Amazonia Colombian [fieldguides.fieldmuseum.org] [1022] versión 1 11/2018.

Catterall, CP, Cousin, JA., Piper S., & Johnson, G. (2010). Long-term dynamics of bird diversity in forests and suburb: decay, turnover or homogenization? *Diversity Distrib.* 16 (4): 559-70. URL disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/>

doi/10.1111/j.1472-4642.2010.00665.x/abstract

Consorcio Aviario 1922. (2023). Implementación del programa de gestión de riesgos por fauna como parte del programa regional de mejoramiento para la prevención y control del peligro aviario del Guillermo León Valencia de Popayán, Informe final Aeronáutica Civil de Colombia, Bogotá, D.C. Colombia.

Chao, A., Gotelli, N. J., Hsieh, T. C., Sander, E. L., Ma, K. H., Colwell, R. K., & Ellison, A. M. (2014). Rarefaction and extrapolation with Hill numbers: a framework for sampling and estimation in species diversity studies. *Ecological monographs*, 84(1), 45-67. <https://doi.org/10.1890/13-0133.1>

Emmons, L.H., & Feer, F. (1999). Mamíferos de los Bosques Húmedos de América Tropical. Ed. FAN, Santa Cruz. 298pp.

Figueroa, A., & Zambrano, L. (2002). Los recursos vegetales y su gestión para el desarrollo del Cauca. <http://tampu.unicauca.edu.co/merlin/preview/viviendo>

McMullan, M., Donegan, T., Pantoja-Peña, G., Tuncer-Navarro, T., Bartels, A., & Ellery, T. (2018). Field Guide to the Birds of Colombia. Rey Naranjo Editores. Bogotá D.C. Colombia.

Martínez- Gomez, J., Guillén, F., & Acevedo, G. (2018). Caracterización de la fauna presente en el área interna del aeropuerto Guillermo León Valencia de la ciudad de Popayán – Cauca. *Bioasesores de Colombia SAS*. 63 pp.

Navarro, F., & Muñoz, J. (2000). Manual de huellas de algunos mamíferos terrestres de Colombia. Edición de campo. Medellín-Colombia. 136pp.

Ramírez-Chaves, H. E., Suárez-Castro, A. F., Morales-Martínez, D. M., Rodríguez-Posada, M. E., Zurc, D., Concha-Osbahr, D. C., Trujillo, A., Noguera-Urbano, E. A., Pantoja-Peña, G. E., González-Maya, J. F., Pérez-Torres, J., Mantilla-Meluk, H., López-Castañeda, C., Velásquez-Valencia, A., Zárrate-Charry, D., & Rodríguez-Posada, M. E. (2021). Mamíferos de Colombia. Versión 1.11. Sociedad Colombiana de Mastozoología. Checklist Dataset. <https://doi.org/10.15472/kl1whs>

Ramírez-Ramírez, F. 2017. Programa de mejoramiento para la prevención del peligro aviario del aeropuerto Guillermo León Valencia del municipio de Popayán–Cauca. Fundación Planeta Azul. Informe final Aeronáutica Civil de Colombia, Bogotá, D.C. Colombia.

Ramírez-Chaves, H. E., & Pérez, W. (2010). Breve reseña histórica de la investigación mastozoológica en el departamento del Cauca, Colombia. *Revista Novedades Colombianas* 10 (1): 71-76.

Ramírez-Chaves, Weimar, P., & Ramírez – Mosquera, J. (2008). Mamíferos presentes en el municipio de Popayán. *bol.cient.mus.hist.nat.* Vol. 12, pp. 65 – 89.

Remsen, J. V. Jr., Areta, J. I., Bonaccorso, E., Claramunt, S., Lane, D.F., Naka, L.N., Robbins, M.B., Stiles, F.G., & Zimmer, K.J. (2025). Version [date]. A classification of the bird species of South America. Museum of Natural Science, Louisiana State University. <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm>

Sánchez, F., Sánchez-Palomino, P., & Cadena, A. (2004). Inventario de mamíferos en un bosque de los Andes centrales de Colombia. *Caldasia*, 26 (1): 291-309.

Şekerciöglü, C., Mendenhall, C., Oviedo, F., Horns, J., Ehrlich, P., & Daily, G. (2019). Long term declines in bird populations in tropical agriculture countryside. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(20): 9903-9912 <https://doi.org/10.1073/pnas.1802732116>

Smith, PA., Smith, AC., Andres, B., Francis, CM., Harrington, B., Fris, C., Morrison, RG., Paquet, J., Winn, B., & Brown, S. (2023). La disminución acelerada de las aves playeras de Norteamérica indica la necesidad de acciones urgentes de conservación. *Aplicaciones Ornitológicas* 125(2): <https://doi.org/10.1093/ornithapp/duad003>

Uetz, P., Freed, P., & Hošek, J. (eds.) (2020) *The Reptile Database*, <http://www.reptile-database.org>

Vitt, L., & Caldwell, J. P. (2009). *Herpetology*. P.p. 198-204. En: *Academic Press. An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles*. Third Edition. Burlington, Massachusetts, U.S.A.

Zamora, H. (2000). Análisis biogeográfico de los macroinvertebrados acuáticos epicontinentales (MAE) en el Departamento del Cauca, Colombia. *Unicauca Ciencia*. 5: 11-30.

---

### **ELEMENTOS CLAVE PARA LA ELABORACIÓN DE UN DIAGNÓSTICO DE RIESGO O LÍNEA BASE PARA LA FORMULACIÓN DE UN PROGRAMA AEROPORTUARIO DE GESTIÓN DE RIESGOS POR FAUNA (Pág 36)**

**Organización de Aviación Civil Internacional.** (2020). Manual de servicios de aeropuertos – Parte 3: Gestión del peligro que representa la fauna silvestre. (Doc. 9137 5.<sup>a</sup> ed.).

**Organización de Aviación Civil Internacional.** (2018). Manual de gestión de la seguridad operacional (Doc 9859, 4.<sup>a</sup> ed.).

---

### **GESTIÓN INTERINSTITUCIONAL DE LOS RIESGOS OCASIONADOS POR LAS CONDICIONES EXTERNAS ATRAYENTES DEL GALLINAZO NEGRO (CORAGYPS ATRATUS) EN EL AEROPUERTO INTERNACIONAL PALONEGRO DE BUCARAMANGA, COLOMBIA. (Pág 42)**

EMAB - Empresa de Aseo de Bucaramanga S.A. E.S.P. (2025). Informes de avances del plan de manejo para el control de gallinazo en el sitio de disposición final de residuos sólidos El Carrasco, para el Comité de prevención del peligro aviario y fauna del aeropuerto Palonegro de Bucaramanga.

Holland, A., Byrne, M., Bryan, L., DeVault, T., Rhodes, O., & Beasley, J. (2017). Fine-scale assessment of home ranges and activity patterns for resident black vultures (*Coragyps atratus*) and turkey vultures (*Cathartes aura*). *PLOS ONE*, 12(7), e0179819. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0179819>

Núñez, E. F. (2013). Los peligros que emanan de las zonas aledañas a los aeropuertos y aeródromos de Colombia a consecuencia de las aves [Trabajo de especialización, Universidad Militar Nueva Granada]. Universidad Militar Nueva Granada.

Organización para la Aviación Civil Internacional- OACI. (2020). Doc 9137, Manual de servicios de aeropuerto, Parte 3-Gestión del peligro que representa la fauna silvestre. Quinta Edición. ISBN 97892-9258-972-1

Patiño Cruz, C.A. (2017). Plan De Manejo Ambiental Para El Control De Gallinazos Del Municipio De Bucaramanga 2017. *Innovaciencia Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 5(1 S1). <https://doi.org/10.15649/2346075x.453>

Stolen, E. & Taylor, W. (2003). Movements of black vultures between communal roosts in Florida. *The Wilson Journal of Ornithology*, 115(3), 316- 320 p. DOI: 10.1676/03-049.

Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil. (2010, 13 de julio). Resolución 3530 de 2010, por la cual se reglamenta la gestión del peligro aviario y fauna en los aeropuertos de Colombia. Diario Oficial de la República de Colombia.

---

**MITIGATION OF AVIAN HAZARD RISK FROM ILLEGAL SETTLEMENTS: LESSONS FROM THE VILLA MARÍA CASE AT YARIGUÍES AIRPORT (Pág 52)**

**Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil.** (2016). Programa Nacional de Limitación de Fauna en Aeródromos. Versión 03. Bogotá, Colombia.

**Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil.** (2022). Reglamentos Aeronáuticos de Colombia. RAC 14. Aeródromos, Aeropuerto y Helipuertos. Enmienda 18, abril 2022.

**Congreso de la República de Colombia.** (1971). Código de Comercio [Decreto 410 de 1971]. Diario Oficial No. 33.339.

**Congreso de la República de Colombia.** (2016). Código Nacional de Policía y Convivencia [Ley 1801 de 2016]. Diario Oficial No. 49.949

---

**REGISTRO DE ZORRO ANDINO (*Lycalopex culpaeus*) EN EL AEROPUERTO SAN LUIS, ALDANA, NARIÑO: MONITOREO Y ESTRATEGIAS DE CONTROL. (pág 60)**

Acosta-Jamett, G. y Simonetti, J. A. 2004. Habitat use by *Oncifelis guigna* y *Pseudalopex culpaeus* in a fragmented forest landscape in central Chile. *Biodiversity and Conservation* 13:1135-1151.

Aeronáutica Civil de Colombia – Aerocivil (2016). Programa Nacional De Limitación de Fauna en Aeródromos. Sistema de Gestión para la Seguridad Operacional (SIGESOA – Fauna). Versión 03, Bogotá, Colombia. 68 pp.

Aeronáutica Civil de Colombia - Reglamentos Aeronáuticos de Colombia, Aeródromos, Aeropuertos y Helipuertos, Enmienda 19, abril 2024. 476 pp.

Aeronáutica civil (2024). GERPAF: Implementación del programa de gestión de riesgos por fauna como parte del programa regional de mejoramiento para la prevención y control del peligro aviario del Aeropuerto San Luis de Ipiales, Informe final Aeronáutica Civil de Colombia, Bogotá, D.C. Colombia.

AIP, COLOMBIA SKIP AD 2. (2025). Aeropuerto San Luis. AIRAC AMDT 69/25, OCT, 2025. AIS COLOMBIA, Aeronáutica Civil. 62 pp.

Alberico, M., y Rojas, V. (2002). Mamíferos de Colombia. Págs. 185-226 en: Cevallos, G & Simonetti, J. (eds.). 2002. Diversidad y conservación de los mamíferos neotrópicales. CONABIO-UNAM, México. D.F. 582p.

Aranda, M. (2000). Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Primera edición. Ed. Instituto de Ecología, A.C, México. 212pp.

Aranda, M. (2012). Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. 260pp.

Castellanos, A., Vallejo, A. F., y G. Moscoso 2023. *Lycalopex culpaeus* En: Brito, J., Camacho, M. A., Romero, V. Vallejo, A. F. (eds). Mamíferos del Ecuador. Version 2018.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Lycalopex%20culpaeus>.

Emmons, L.H., y Feer, F. (1997). Neotropical rainforest mammals. A

field guide. The University of Chicago Press, Chicago. 281pp.

Jaksic, F., Schlatter, R., Yáñez, J. 1980. Feeding ecology of central Chilean foxes, *Dusicyon culpaeus* and *Dusicyon griseus*. *Journal of Mammalogy*. 61: 254—260.

Jiménez, J.E., Lucherini, M. & Novaro, A. J. 2008. *Pseudalopex culpaeus*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <http://www.iucnredlist.org>. Downloaded on 09 April 2013.

Jorgenson, J. P., Rodríguez-Mahecha, J. V., Constantino, E. & Barrera de Jorgenson, A. 2006. Lobo colorado *Lycalopex culpaeus*, pp. 237-241. In: Rodríguez-Mahecha, J. V., Alberico, M., Trujillo, F. & Jorgenson, J. (Eds.). Libro rojo de los mamíferos de Colombia. Conservación Internacional Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Bogotá

Marquet, P., Contreras, L., Torres-Mura, J., Silva, S., Jaksic, F. 1993. Food habits of *Pseudalopex foxes* in the Atacama Desert, pre-Andean ranges, and the high-Andean plateau of northernmost Chile. *Mammalia*. 57: 130—135.

MAVDT (Ministerio Del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial). 2010. Resolución No. 383, “Por la cual se declaran las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional y se toman otras determinaciones”. 23 de febrero de 2010. 29 pp.

Medel, R., Jaksic, F. 1988. Ecología de los cánidos sudamericanos: una revisión. *Revista chilena de historia natural*. 61: 67—79

Navarro, F., y Muñoz, J. (2000). Manual de huellas de algunos mamíferos terrestres de Colombia. Edición de campo. Medellín-Colombia. 136pp.

Novaro, A. 1997. *Pseudalopex culpaeus*. *Mamm Species*. 558: 1—8.

Noguera-Urban Elkin A., Héctor E. Ramírez-Chaves, Torres martinez, 2010 Análisis geográfico y conservación del zorro andino *Lycalopex culpaeus* (Mammalia, Canidae) en Colombia, BIOTA COLOMBIANA 11 (1 y 2) <https://doi.org/10.1590/1678-4766e2016014>.

Olarte, K., Jiménez, J., Pacheco, L., Gallardo, G. 2009. Actividad y uso del hábitat de un zorro culpeo y su cría (*Pseudalopex culpaeus*) en el Parque Nacional Sajama (Oruro, Bolivia). *Ecología en Bolivia*. 44: 131—135.

Osgood, W.H. 1943. The mammals of Chile. *Field Museum of Natural History, Zoological Series* 30: 1—268

Ramírez-Chaves, H. E. & Noguera-Urbano, E. A. 2011. Lista preliminar de los mamíferos (Mammalia: Theria) del departamento de Nariño, Colombia. *Biota Colombiana*, 11: 117-140

Ramírez-Chaves, Chaves-Salazar, Mendoza-Escobar 2013. Nuevo registro del lobo de páramo *Lycalopex culpaeus* (Mammalia: Canidae) en el suroccidente de Colombia con notas sobre su distribución en el país. *Acta Zool. Mex* vol.29 no.2 Xalapa ago. 2013.versión On-line ISSN 2448-8445versión impresa ISSN 0065-1737

Ramírez-Chaves, H. E., Suárez-Castro, A. F., Morales-Martínez, D. M., Rodríguez-Posada, M. E., Zurc, D., Concha-Osbahr, D. C., Trujillo, A., Noguera-Urbano, E. A., Pantoja-Peña, G. E., González-Maya, J. F., Pérez-Torres, J., Mantilla-Meluk, H., López-Castañeda, C., Velásquez-Valencia, A., Zárrate-Charry, D., y Rodríguez-Posada, M. E. (2021). Mamíferos de Colombia. Versión 1.11. Sociedad Colombiana de Mastozoología. Checklist Dataset. <https://doi.org/10.15472/kl1whs>

# CARSAMPAF



Foto: María Isabel Parra

 Comité Carsampaf Oficial

 <https://www.comitecarsampaf.com>

 carsampaf\_birdstrike\_committe

ISSN: 311-49561 (En línea)

