



COMITÉ REGIONAL CAR/SAM DE PREVENCIÓN DEL PELIGRO AVIARIO Y FAUNA

Cambio climático y gestión de los riesgos por fauna en el ámbito aeronáutico: un desafío para la resiliencia operacional.

Taller · Efectos del cambio climático en la infraestructura aeroportuaria y resiliencia a eventos climáticos extremos.

Yeiner E. Molina R. · Biólogo · Mtr. en Gestión y Dirección Aeroportuaria y Aeronáutica.
Presidente, CARSAMPAF.

Ciudad de Panamá, Panamá · 24 de septiembre de 2026.

Agenda de la presentación

01

CARSAMPAF y el reto

Quiénes somos y qué persigue esta charla

02

Un riesgo que debe de estar en el radar

Mecanismos y vulnerabilidad regional

03

La infraestructura no es neutra

La paradoja de la resiliencia hídrica

04

De la teoría a la hoja de ruta

KPI09/10, SMS-Fauna y recomendaciones

05

CARSAMPAF como aliado

Que hacemos y cierre.

CARSAMPAF en cifras

2003

AÑO DE FUNDACIÓN

Comité fundado en Santiago de Chile, bajo el auspicio de la OACI.

3

SUBREGIONES

Centroamérica, el Caribe y Sudamérica — regiones OACI NACC/SAM.

GREPECAS

VÍNCULO INSTITUCIONAL

Órgano auxiliar del GREPECAS en la planificación regional de la OACI.

Nuestra labor principal es la identificación, análisis, desarrollo, investigación y divulgación de todo lo referente al tema de la gestión de la fauna y que implique una vulneración a la Seguridad Operacional, para tratar de prevenir y disminuir las potenciales afectaciones por las posibles interacciones negativas entre la fauna y las aeronaves.

Junta directiva.



Presidente.
Yeiner E. Molina



Vicepresidente I
Leonardo Calvo.



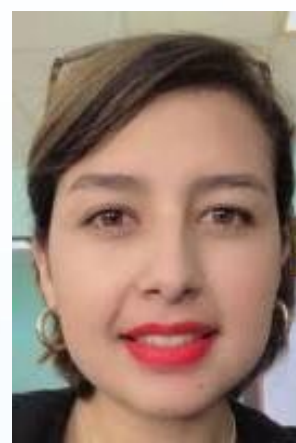
Vicepresidente II
Manuel Hugo Luarte



Asesora de Presidencia
Maritza Sierra



Coor. Admin. y Financiero
Luis Alberto Pineda.



Coor. Secretaría (E)
Andrea Pineda.
Aviario y Fauna



Coor. Investigación
Capacitación y Desarrollo.
Arturo Ortiz.



Coor. de Estadísticas
Ana Cogollos



Lo que queremos que se lleven de esta charla

El riesgo de fauna es sensible al clima.

No es un factor estático: varía con la temporada, el evento climático puntual y la tendencia de largo plazo.

La adaptación climática puede subir el riesgo, sin querer.

Obras de manejo de agua, zonas verdes y vegetación pueden crear hábitat atractivo si se diseñan sin tener en cuenta el criterio biológico.

Integrar puede reducir el riesgo.

Diseñar resiliencia climática y gestión de fauna juntas, no en paralelo, ayuda a gestionar los riesgos.



Tres pilares de la Estrategia SAM 2035 que aplican

Competitividad (1.1).

Equilibrar la capacidad operativa con la demanda y mejorar la eficiencia del sector — la fauna es parte de esa capacidad.

Eficacia de los planes (4.2).

Promover la modernización e integración de los planes regionales y nacionales — este Taller es exactamente eso.

Gobernanza (5.2).

Implementar buenas prácticas de gobernanza en las Autoridades de Aviación Civil, incluida la gestión de riesgos por fauna.



Marco estratégico SAM 2035 — Nemotecnic Paper, RCC20/2026/AGA/A02.

Los productos que persigue este Taller

El Nemotecnic Paper del Taller define cuatro productos tangibles.



Procedimientos de resiliencia

Recomendaciones estratégicas para fortalecer la resiliencia aeroportuaria a eventos extremos.



Riesgo climático en los Planes Maestros

Elementos para incorporar la evaluación de riesgo climático en los Planes Maestros. Aquí se suma fauna.



Insumos para la Hoja de Ruta AGA

Aportes al Roadmap del Subgrupo AGA del SAM/IG sobre resiliencia.



Capacidades técnicas fortalecidas

Continuidad operacional de los aeródromos mediante capacidades técnicas fortalecidas en los Estados.

SECCIÓN 02

Un riesgo que debe estar en el radar

Por qué el cambio climático puede ser también, sin que lo notemos, un problema de fauna.



Un riesgo que debe de estar en el radar de la resiliencia

Los planes de adaptación priorizan pistas, drenajes, energía y terminales.

La fauna silvestre rara vez aparece como variable de diseño en esos planes.

La relación es de doble vía.

El clima puede alterar el riesgo de fauna, y la infraestructura de adaptación puede alterar el hábitat de la fauna.

Ese segundo sentido es el que más se pasa por alto.

Infraestructura que, sin proponérselo, puede crear condiciones atrayentes para la fauna.



Gestión de riesgos por fauna .

La gestión de la fauna en los aeródromos (control aviario y de la fauna) comprende el conjunto integrado de medidas, estrategias y acciones, tanto internas como externas, orientadas a prevenir y mitigar las interacciones negativas entre la fauna y las operaciones aéreas en un aeródromo y sus áreas de influencia. Estas interacciones incluyen, entre otras, choques o impactos con aeronaves, cuasi colisiones, y afectaciones a la infraestructura o al equipamiento aeroportuario. El objetivo principal de esta gestión es reducir de manera sistemática la probabilidad de ocurrencia y la severidad de dichos eventos, contribuyendo así a la seguridad operacional.

La presencia de la fauna suele ser uno de los peligros más relevantes que se puedan identificar en seguridad operacional y por ende se debe de gestionar mitigar el riesgo a niveles aceptables.



Del clima al riesgo de impacto: una cadena de efectos

El cambio climático puede modificar el entorno y el comportamiento de la fauna, alterando su interacción con la aviación.



Una cadena de efectos que requiere anticipación, monitoreo y gestión integrada del riesgo.

Resiliencia

Un aeropuerto preparado hoy, más seguro mañana

“Un aeropuerto resiliente no es aquel que evita todos los impactos del clima, sino aquel que es capaz de anticipar cómo el clima puede transformar su infraestructura, su entorno y el comportamiento de la fauna; absorber sus efectos sin comprometer la seguridad operacional, responder oportunamente y aprender de cada evento para reducir su vulnerabilidad futura.”

El clima cambia.
Los aeropuertos
también deben
evolucionar.

Resiliencia hoy,
operaciones seguras
mañana.



ANTICIPAR

Conocer para actuar



Identificar cómo el cambio climático puede transformar la infraestructura, el entorno y el comportamiento de la fauna, mediante análisis de riesgos, monitoreo y escenarios futuros.

ABSORBER

Mantener la operación



Fortalecer la infraestructura, procedimientos y capacidades para soportar los efectos de los eventos meteorológicos extremos, manteniendo niveles aceptables de seguridad operacional.

RESPONDER

Actuar oportunamente



Activar planes y procedimientos de respuesta, coordinar a los equipos, intensificar el monitoreo de infraestructura y fauna, y tomar las medidas necesarias para garantizar la operación segura y la continuidad del servicio.

APRENDER

Mejorar continuamente



Analizar cada evento, identificar lecciones aprendidas y actualizar planes, diseño de infraestructura, medidas de gestión de fauna y procesos, para reducir la vulnerabilidad futura.

UN AEROPUERTO MÁS RESILIENTE



Infraestructura adaptada, entornos gestionados, fauna monitoreada, operaciones seguras y comunidades más resilientes frente a los desafíos del clima.



Seguridad
operacional



Infraestructura
resiliente



Gestión de fauna
basada en datos



Trabajo colaborativo
con el entorno



Un futuro aéreo
más seguro y sostenible



No debemos asumir que cambio climático = más aves = más impactos.

La relación es **no lineal** y específica del aeropuerto.

El clima cambia,
los contextos también.
Con conocimiento local,
una aviación más segura.



El cambio climático puede:

- 

Aumentar
determinada
población.
- 

Reducir
otra.
- 

Desplazar
especies.
- 

Modificar
horarios.
- 

Alterar
migraciones.
- 

Modificar
disponibilidad
de alimento.
- 

Modificar
rutas de vuelo.
- 

Crear
nuevos atractivos.
- 

Eliminar
atractivos existentes.



Conclusión

El cambio climático puede modificar el perfil espacial y temporal del peligro por fauna, pero la dirección y magnitud del cambio deben determinarse mediante **evidencia local**.



Datos locales.
Decisiones acertadas.
Aeropuertos más
resilientes.

Novedades por el Super El Niño.



Puede haber migraciones o apariciones de especies que no habían sido detectadas en lo monitores.



Los periodos de reproducción se pueden ver afectados.

Novedades por el Super El Niño.



Las sequías extremas pueden desencadenar incendios de capa vegetal.



Infraestructura hidráulica puede convertirse en un punto de ingreso por periodos de sequía.

Por qué la región CAR/SAM está expuesta

Cuatro factores que elevan el riesgo climático-fauna en Centroamérica, el Caribe y Sudamérica.

1

Corredores migratorios

Rutas interoceánicas del Pacífico y del Atlántico/Caribe cruzan la región.

2

Aeropuertos costeros

Alta proporción de aeródromos costeros y cercanos a humedales.

3

El Niño / La Niña

Fuerte variabilidad climática interanual asociada a estos fenómenos.

4

Alta biodiversidad

Más especies de riesgo que gestionar en la región, no una sola.

SECCIÓN 03

La infraestructura no es neutra

Por qué las obras de adaptación climática pueden convertirse, sin querer, en un problema de fauna.



MENSAJE CLAVE

**Una medida que resuelve el riesgo climático puede crear,
sin proponérselo, el riesgo de fauna.**

La infraestructura de adaptación no es neutra para la fauna

Sistemas de drenaje y lagunas de retención.

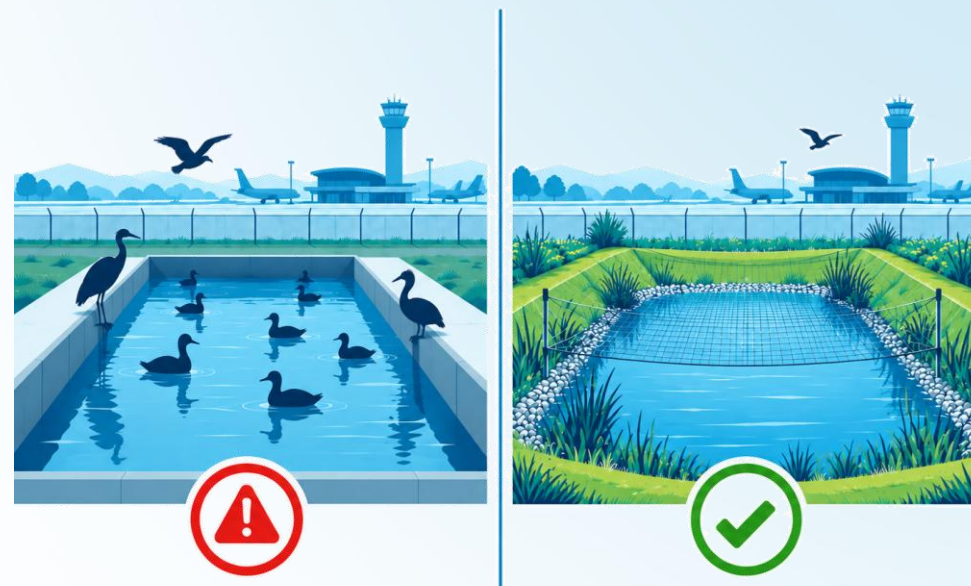
Diseñados para manejar agua de lluvia, pueden convertirse en hábitat atractivo si se planifican sin criterio biológico.

Zonas verdes y vegetación ampliada.

Franjas de mitigación climática pueden ofrecer alimento y refugio si la vegetación se elige sin criterio. En épocas de sequía esto se puede amplificar.

Manejo de agua superficial.

Cada decisión de ingeniería hídrica es, al mismo tiempo, una decisión de hábitat.



Generación de energía renovable in situ.



Paisajismo como medida de reducción de la temperatura.



Canales de drenaje.



SECCIÓN 04

De la teoría a la hoja de ruta del Taller

Cómo convertir todo lo anterior en insumos concretos para los productos que persigue este Taller.



UNA PROPUESTA CONCRETA

Fauna como subcriterio explícito en la evaluación de riesgo climático.

Cómo funcionaría en la práctica

Qué se añadiría.

Un ítem de verificación de fauna dentro de la metodología ya definida para evaluar riesgo climático (KPI09/KPI10).

Quién lo aplicaría.

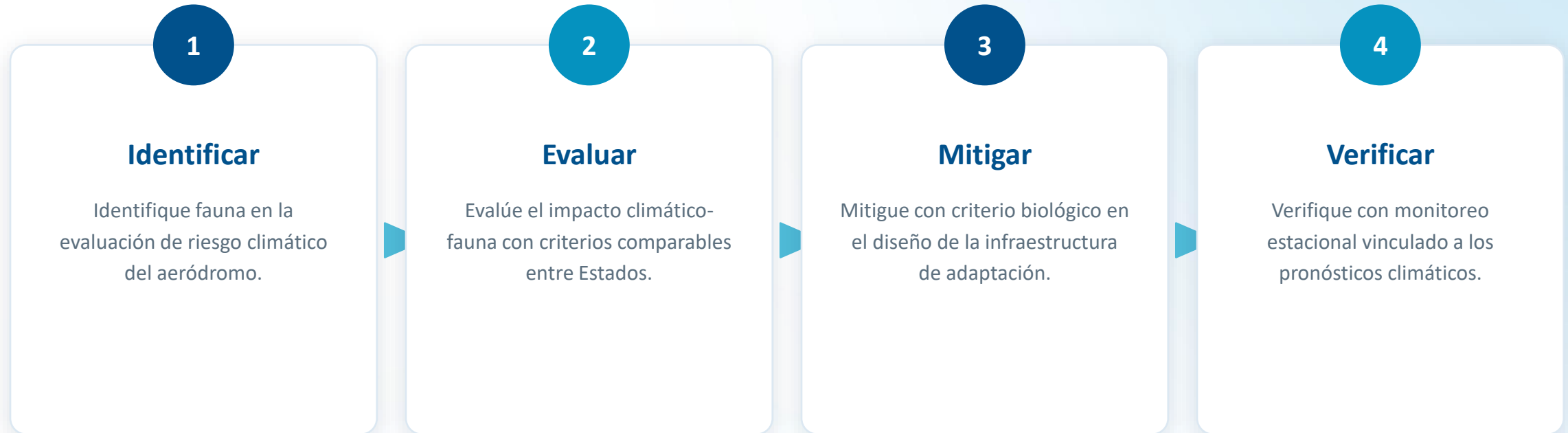
Las mismas Autoridades y operadores que ya reportan la evaluación de riesgo climático de su aeródromo.

Qué gana la región.

Una métrica que ya existe, y que ahora también refleja el riesgo de fauna sin crear un indicador nuevo.



Anticipar, en detalle: un marco de acción para fauna





PREPARAR

La resiliencia preventiva

No esperar a que ocurra el evento.

Preparar escenarios y procedimientos permite reducir la vulnerabilidad, actuar con anticipación y mantener la seguridad operacional.



Ejemplo de condición de riesgo



Lluvias extremas

+



Drenaje insuficiente

+



Presencia de cuerpos de agua cercanos

=



Aumento potencial del riesgo de fauna

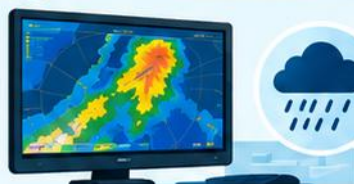


No se trata solo de dispersar aves, sino de **preparar un escenario operacional específico**.

Escenario operacional ante precipitación extrema prevista

1

Precipitación extrema prevista



- Monitoreo de pronósticos meteorológicos y alertas tempranas.
- Identificación de posibles impactos en infraestructura, entorno y fauna.

2

Activación de protocolo de vigilancia de fauna



- Se activa el procedimiento definido en el Programa de Gestión del Riesgo de Fauna.
- Coordinación con Operaciones, ATC y equipos de campo.



Anticipar hoy, operaciones más seguras mañana.

Clima, fauna y aviación: una gestión integrada para un aeropuerto más resiliente.



PREPARAR

La resiliencia preventiva

No esperar a que ocurra el evento.

Preparar escenarios y procedimientos permite reducir la vulnerabilidad, actuar con anticipación y mantener la seguridad operacional.



Escenario operacional ante precipitación extrema prevista (continuación)

3 Inspección de áreas críticas

-  Drenajes
-  Zonas inundables
-  Canales
-  Lagunas temporales
-  Acumulaciones de residuos
-  Áreas de concentración de aves
-  Rutas habituales de desplazamiento

4 Incremento temporal del monitoreo



- Aumentar la frecuencia de patrullajes.
- Reforzar la observación en áreas de riesgo.

5 Evaluación de presencia y comportamiento



- Identificar especies y abundancia.
- Analizar patrones de movimiento y uso del hábitat.

6 Medidas de control



- Implementar las medidas de control adecuadas según la evaluación del riesgo.
- Coordinar acciones con las áreas operativas.

7 Registro del evento



- Documentar las acciones realizadas, condiciones observadas y resultados.

8 Evaluación posterior



- Analizar la efectividad de las acciones.
- Identificar lecciones aprendidas y actualizar procedimientos.



Gestión preventiva y resiliente

“Existe una condición meteorológica que modifica la exposición al peligro → anticipamos el comportamiento probable de la fauna → modificamos nuestro nivel de vigilancia y respuesta.”

Un marco conjunto, no dos planes paralelos

SMS – Fauna

- Evaluación de riesgo de fauna.
- Monitoreo de especies.
- Medidas de control en el aeródromo.
- Reporte al sistema IBIS-OACI.
- Responsable: comité o unidad de fauna.

Gestión de riesgo climático

- Planes de adaptación al cambio climático.
- Alerta temprana ante eventos extremos.
- Infraestructura resiliente (Doc 9184).
- Reporte de KPI09/KPI10 a la región.
- Responsable: planificación aeroportuaria.

Matriz de madurez



Dimensión	Baja	Media	Alta
 Información climática	No integrada	Consultada	Integrada operacionalmente
 Identificación de escenarios	Reactiva	Parcial	Sistemática
 Monitoreo fauna	Convencional	Intensificado	Predictivo
 Infraestructura	Vulnerable	Adaptaciones parciales	Diseñada/adaptada
 Respuesta	Reactiva	Protocolizada	Basada en umbrales

Seis recomendaciones para los Estados y operadores

Recomendación	Responsable sugerido	Vínculo con el Taller	Prioridad
Incorporar criterio biológico en el diseño de infraestructura de manejo de agua	Autoridad + operador aeroportuario	Producto (b) — Planes Maestros	Alta
Vincular evaluaciones de riesgo de fauna con pronósticos climáticos estacionales	Comité de fauna + servicio MET	Producto (b) — Planes Maestros	Alta
Establecer monitoreo estacional sincronizado con la temporada de eventos extremos	Operador aeroportuario	Producto (d) — Capacidades técnicas	Media
Capacitar conjuntamente a los equipos de fauna y de gestión de emergencias climáticas	Autoridad de Aviación Civil	Producto (d) — Capacidades técnicas	Media
Unificar el reporte: todo evento climático relevante registra también su efecto sobre fauna	Comité de fauna nacional	Producto (c) — Roadmap AGA	Media
Incluir fauna como subcriterio explícito en la evaluación de riesgo climático (KPI09/KPI10)	SAM/IG — Subgrupo AGA	Producto (b) y (c)	Alta

Cada recomendación puede vincularse a más de un producto del Taller; se indica el principal.



SECCIÓN 05

CARSAMPAF como aliado

Qué pone CARSAMPAF a disposición de los Estados, hoy y en los próximos meses.



Lo que CARSAMPAF ofrece a los Estados

Cuatro formas concretas de seguir trabajando juntos después de este Taller.

1

Datos regionales

Sistema de análisis vinculado al reporte IBIS-OACI de choques fauna-aeronave.

2

Asesoría técnica

Apoyo para integrar fauna en los planes de resiliencia climática.

3

Formación conjunta

Diplomados y talleres regionales para equipos de fauna y de gestión de emergencias.

4

Articulación regional

Coordinación entre autoridades, operadores de aeródromos y explotadores de aeronaves.

Formas de seguir participando



Formas de seguir participando



MENSAJE CLAVE

La resiliencia aeroportuaria no está completa sin la fauna.

Sumemos la variable biológica al diseño climático desde hoy.

Gracias

Comité Regional CAR/SAM de Prevención del Peligro Aviario y Fauna

CONTACTO

secretaria@comitecarsampaf.com

www.comitecarsampaf.com

