



# Uso responsable de drones en la conservación de la biodiversidad

Directrices para las organizaciones ambientales y de conservación que utilizan drones

**Autores:**

Naomi Millner, University of Bristol; Andrew Cunliffe, University of Exeter; Anna Jackman (University of Reading), Yves Laumonier, Center for International Forestry Research; Elizabeth Lunstrum, Boise State University; Margarita Mulero-Pazmany, Universidad de Málaga, Spain; Jaime Paneque-Galvez, National Autonomous University of Mexico; Chris Sandbrook, University of Cambridge; Serge Wich, Liverpool John Moores University

## Mensajes clave

- Este documento establece principios de buenas prácticas para el uso de drones como parte de la conservación de la biodiversidad y/o esfuerzos para defender los derechos a la tierra basándose en la experiencia de investigación interdisciplinar.
- Describimos los riesgos que los drones pueden representar para las comunidades locales y la vida silvestre, y proponemos estrategias de mitigación para minimizar estos riesgos.
- Dado que las imágenes de drones a menudo capturan sujetos humanos identificables, destacamos la importancia de prácticas para evitar la captura o eliminar imágenes cuando no sean necesarias, para reducir el riesgo de que los datos de conservación se utilicen para otros fines políticos.

## Antecedentes

Aunque las tecnologías geoespaciales han sido herramientas esenciales para la conservación desde hace mucho tiempo, el desarrollo de drones ha ampliado enormemente las posibilidades de monitorear y proteger la biodiversidad y los ecosistemas amenazados. Los drones son relativamente económicos<sup>1</sup>, permiten la captura de datos visuales en áreas grandes e inaccesibles, y pueden facilitar un monitoreo menos intrusivo debido a su pequeño tamaño y a que pueden manejarse de modo remoto. Los drones también pueden empoderar a nuevos actores de la conservación, incluyendo a comunidades indígenas y locales que pueden utilizar drones como herramientas para estudiar y proteger sus territorios y formas de vida. Sin embargo, dado que los drones pueden capturar datos de seres humanos y ser desplegados en áreas habitadas y ricas en vida silvestre, también pueden tener impactos sociales y ecológicos imprevistos. Las directrices que presentamos a continuación fueron producidas después del taller internacional de Ecologías de Drones 2021 (*Drone Ecologies*) y se basan en perspectivas interdisciplinarias para proponer recomendaciones de uso responsable de drones. Los autores de estas directrices son ecólogos, biólogos y científicos sociales comprometidos con la promoción de los beneficios de los drones, al mismo tiempo que concienciados con mitigar sus posibles impactos y peligros tanto para los seres humanos como para la vida silvestre. Al desarrollar estas recomendaciones, nos basamos en nuestro trabajo en Australia, Austria, Bolivia, Brasil, Botswana, Canadá, Colombia, República Checa, Alemania, Ghana, Guatemala, Indonesia, México, Marruecos, Perú, Sudáfrica, España, Reino Unido, Estados Unidos y Zambia, realizando abundantes campañas de campo utilizando drones, analizando las implicaciones sociales y políticas del uso de esta tecnología y comprometidos con las recomendaciones de buenas prácticas existentes a nivel internacional y que han sido desarrolladas por organizaciones ambientales y de conservación.

Al detallar el uso responsable de drones, este informe describe las consideraciones clave para las comunidades humanas y para la vida silvestre, antes de proporcionar una serie de recomendaciones para considerar antes, durante y después de los vuelos de drones.

## Utilización responsable de drones

### Consideraciones para comunidades humanas

Los drones permiten estudiar el entorno de maneras nuevas y están siendo cada vez más utilizados por las comunidades y organizaciones locales para diseñar estrategias efectivas de conservación y defender los derechos a la tierra<sup>2</sup>. Sin embargo, como la obtención de imágenes de drones a menudo incluye imágenes de seres humanos con potencial para vigilancia y control, se requieren medidas para mitigar posibles impactos negativos en las comunidades humanas.

Nuestra investigación muestra que la presencia de drones puede provocar una variedad de reacciones -desde ansiedad hasta excitación- en personas que se encuentran cercanas en tierra. En algunos casos, el uso de drones ha sido parte de intentos deliberados para intimidar a las comunidades locales. Por ejemplo, en la Reserva de Tigres Corbett en India, los drones se utilizaron como parte de una campaña de miedo y control sobre las comunidades locales (ver Sandbrook et al., 2021). Incluso cuando no es la intención del operador, el uso de drones puede, también provocar diversas preocupaciones relacionadas con la privacidad, la seguridad y el ruido aunque esto no siempre sucede.

El despliegue de drones para capturar imágenes en lugares habitados y no habitados también plantea cuestiones relacionadas con el consentimiento y la sensibilidad cultural. Además de familiarizarse con el espacio aéreo, la recolección de datos y las regulaciones de privacidad relevantes para la operación de drones en el área de operación, es vital que las organizaciones que usan drones consideren los contextos *políticos* y *culturales*, manteniendo la sensibilidad a las normas, costumbres y sitios locales.

Una importante implicación secundaria del uso de drones se refiere a la divulgación de datos de drones que podrían implicar a individuos en actividades delictivas y tener repercusiones. Por ejemplo, la circulación de datos con imágenes de un cazador furtivo podría llevar a acusaciones falsas y/o reforzar estereotipos existentes sobre quiénes cometen delitos. Cuando esto es deliberado, como parte de estrategias de reforzamiento de la ley, es importante

<sup>1</sup> This said, drones remain prohibitively expensive to communities in many parts of the world, linked with historical forms of inequality and colonial histories. The authors wish to work against these inequalities by widening access where possible.

<sup>2</sup> See: <https://forestsnews.cifor.org/57666/why-the-drone-buzz-is-getting-louder?fnl=en>

considerar cómo los datos visuales producidos por los drones pueden interactuar con estereotipos existentes sobre quiénes cometen delitos (por ejemplo, quién es un cazador furtivo) y llevar a acusaciones falsas. Cuando la recolección de datos humanos es accidental, las cuestiones éticas pueden mitigarse eliminando las imágenes innecesarias que contengan características identificables de personas (como la etnia, el género o la vestimenta religiosa). Incluso cuando la vigilancia de actividades ilegales es el objetivo del uso de drones, es necesario considerar las implicaciones sociales más amplias.

Un aspecto fundamental de las operaciones responsables de drones es el compromiso significativo con las comunidades locales presentes y que residen en el área de vuelo, o aquellas con intereses en el área (por ejemplo, sitios sagrados de enterramiento o paisajes, áreas accesibles por grupos nómadas). Esto implica un compromiso temprano y continuo con las comunidades que reconozca tanto los conocimientos territoriales locales como los extra-locales, y desarrolle de manera colaborativa directrices para el vuelo y los datos. Las organizaciones que utilizan drones también deben asegurarse de que todas las personas involucradas (incluidos los contratistas) estén informadas sobre información específica del sitio, incluyendo costumbres y sensibilidades.

Por otro lado, existen preocupaciones más amplias sobre los poderes de los estados sobre la recolección de datos. La compañía china DJI, que domina el sector comercial e investigador de drones, vende drones que transmiten registros cifrados de vuelo de regreso a los servidores de la compañía. Esto ha llevado a que se prohíban drones "hechos en el extranjero" en sitios y terrenos administrados federalmente en todo Estados Unidos, debido a la preocupación de que el gobierno chino pueda subvertir estos datos para otros propósitos<sup>3</sup>. Millones de dólares en equipos de DJI propiedad de la USGA y universidades estadounidenses se volvieron inutilizables de la noche a la mañana. Es necesario considerar cuidadosamente el impacto de la sobrerregulación en el uso de drones.

## Consideraciones para la fauna silvestre

Aunque los drones a menudo se usan para recopilar datos informativos para la conservación efectiva de la biodiversidad, su uso también puede perturbar a la fauna silvestre, ya sea la especie focal que se está monitorizando o una especie no objetivo que se encuentre presente en el área de vuelo. La exposición sistemática a drones a lo largo del tiempo también puede afectar a los comportamientos animales. Por lo tanto, es importante comprender los posibles riesgos y diseñar intervenciones con drones que minimicen los impactos adversos en la fauna silvestre.

El impacto de la perturbación de drones se ha documentado para una variedad de organismos que habitan hábitats terrestres y acuáticos. Las reacciones animales a los drones se pueden entender como respuestas antidepredatorias, y varían desde la curiosidad, la vigilancia y la alerta,

hasta la alarma, las respuestas de huida e incluso el comportamiento agresivo. Además, algunas respuestas pueden no ser visibles, como un aumento en la frecuencia cardíaca registrada en osos expuestos al sobrevuelo de drones a corta distancia. Las aves son más propensas a verse afectadas por la presencia de drones que otros grupos zoológicos que se han estudiado hasta ahora, ya que habitan los espacios aéreos donde operan los drones. Los animales con capacidades auditivas particularmente altas, como los elefantes, también se han observado mostrando reacciones de huida ante los aviones no tripulados. Las aves que anidan en colonias, los animales marinos como las ballenas y algunos animales terrestres también pueden verse afectados por los vuelos de drones a baja altitud.

La ocurrencia, tipo e intensidad de las reacciones animales depende de varios factores relacionados con las características del animal (por ejemplo: especie, sexo, estado reproductivo); atributos del dron (por ejemplo: ruido); y características del vuelo del dron (por ejemplo: la dirección hacia el animal, la altitud de vuelo) (Mulero-Pázmány et al., 2017). Los vuelos de drones dirigidos directamente hacia los animales, como aquellos encaminados a la filmación de objetivos específicos, provocan más perturbaciones que los patrones de vuelo en forma de "cortacésped" que se realizan a altitudes regulares y comúnmente enfocados a fines de cartografía o monitorización de la fauna silvestre.

Finalmente, es importante considerar los drones en el contexto de preocupaciones ambientales más amplias. Las organizaciones deben considerar de dónde se obtienen las piezas de los drones, la posible contaminación (por ejemplo, a través de ciertas baterías) y cómo se eliminan para minimizar los impactos adversos. (ver: <https://www.thedronegirl.com/2015/02/07/lipo-battery/> y <https://dronesourced.com/guides/types-of-drones/>).

## Recomendaciones

Reconociendo el potencial de los drones como herramientas accesibles que permiten informar acerca de cuestiones de conservación de la biodiversidad y el empoderamiento de las comunidades locales, las organizaciones deben ser conscientes de los peligros potenciales del uso de drones, desde perturbar a las personas y la fauna local, y capturar y divulgar actividades ilegales que puedan provocar conflictos, hasta garantizar la seguridad de los operadores de drones. Presentamos a continuación una serie de recomendaciones que entendemos son importantes a tener en cuenta al usar drones en la conservación de la biodiversidad. Estas se pretenden como consideraciones adicionales, más allá de las evaluaciones previas al vuelo y las evaluaciones dinámicas del sitio que ya son comunes al usar drones en la conservación de la biodiversidad. Nuestras recomendaciones se dividen en consideraciones que deben hacerse (i) antes, (ii) durante y (iii) después del vuelo de drones.

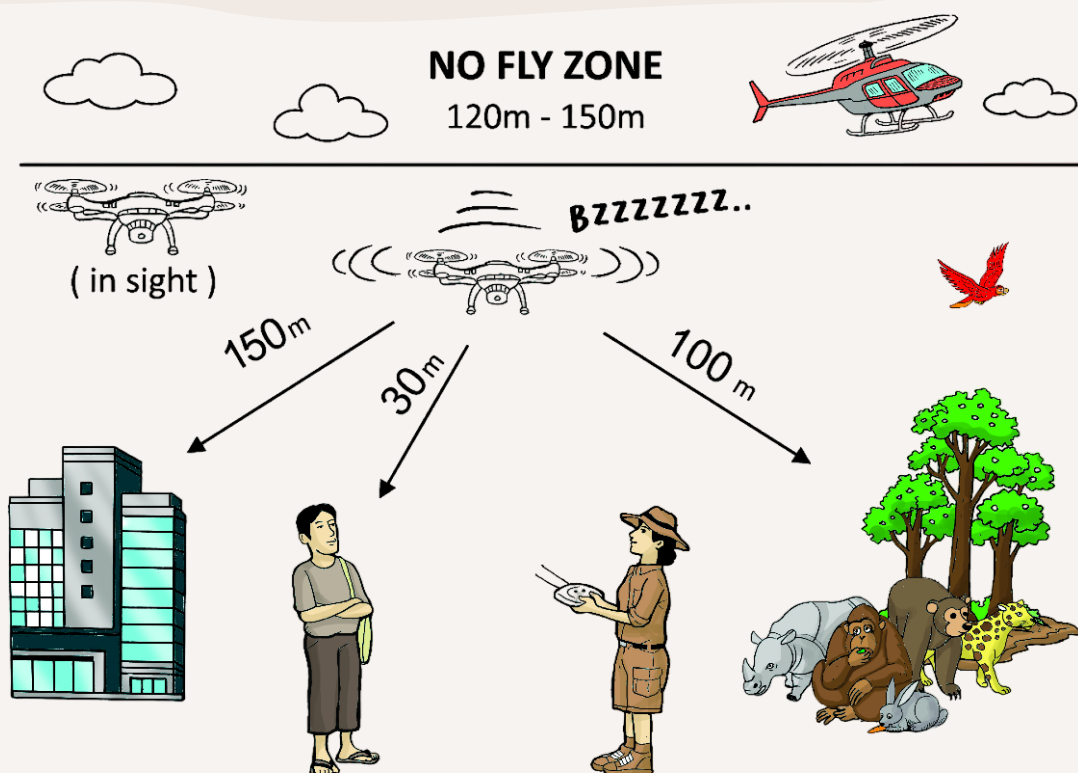
3 Read more here: <https://dronedj.com/2022/10/07/dji-dod-drone/>





### Antes de volar:

1. Consulte, involucre y/o colabore con las comunidades locales que son propietarias o guardianas de las áreas donde se vuelan los drones, para asegurarse de que los vuelos planificados respeten las normas locales, los límites, las ubicaciones de las propiedades y mitigar las posibles amenazas a la seguridad o privacidad, y el potencial desencadenamiento de respuestas de miedo
2. Si subcontrata operaciones de drones, asegúrese de que los operadores estén capacitados para involucrar y respetar a cualquier comunidad que use las áreas a ser monitorizadas y que estén bien informados sobre la información contextual, incluidos los conflictos en curso o potenciales. Esto puede ser difícil de hacer en la práctica, así que asegúrese de que los contratistas estén acompañados por guías locales cuando sea posible.
3. Planifique las misiones con conciencia y elija el tipo de dron más silencioso posible para minimizar las molestias en las personas y la fauna silvestre que comparten el espacio aéreo y el entorno.
4. Comprenda las capacidades y limitaciones de su equipo y trabaje dentro de estos límites (por ejemplo, evalúe las condiciones climáticas, evalúe si es adecuado volar el dron en las condiciones en el momento del vuelo para reducir los riesgos de accidentes) así como las consideraciones éticas y sociales (por ejemplo, la proximidad a sitios sensibles, la probabilidad de capturar datos sobre humanos) y busque mitigar cualquier riesgo asociado.



### Durante el vuelo:

1. Evite capturar imágenes de humanos donde se puedan identificar características. Donde se monitoreen actividades ilegales, identifique sólo a las personas que pretendía y tenga en cuenta las posibles consecuencias.
2. Haga que usted y su dron sean identificables. Los operadores deben usar ropa identificable (por ejemplo, una chaqueta de alta visibilidad) y los drones deben estar marcados adecuadamente (por ejemplo, el nombre de la organización y cualquier identificación requerida impresa). Un asistente debe acompañar al operador para ayudar con el vuelo y responder cualquier pregunta de los transeúntes.
3. Observe las reacciones de los animales durante el vuelo y cancele la misión si los animales reaccionan al dron con agresión o huyen en gran número. También cancele si se identifican miedo o reacciones negativas al dron entre los humanos.
4. Despegue a más de 100 m de la fauna silvestre y/o fuera del alcance de la vista o el oído de los animales y vuele a la altitud más alta posible para obtener datos satisfactorios mientras se minimiza la perturbación de la vida silvestre (por ejemplo, 100 m sobre el nivel del suelo).
5. Evite cambios abruptos en la velocidad, altitud y dirección de su dron, favoreciendo los patrones de vuelo de cortacésped sobre aproximaciones directas hacia los animales.



### Después del vuelo:

1. Tenga cuidado con los datos fotográficos y de video de personas y sitios culturalmente significativos. Evalúe el riesgo de compartir los datos del dron y verifique los problemas sociales y éticos antes de compartirlos.
2. Revisa las imágenes y los datos del dron con las comunidades locales para asegurarte de que estén conformes de compartirlos y que los datos puedan ser utilizados por ellos cuando sea posible. Asegúrese de que no solo los datos, sino también los hallazgos o conclusiones del trabajo con drones, sean comunicados correctamente a las partes interesadas y comunidades locales después de que se haya completado el análisis.
3. Cuando el dron haya llegado al final de su vida útil, deséchelo cuidadosamente para evitar la contaminación ambiental.

## Referencias/fuentes

<http://uaviators.org/docs>

Hodgson, J. C., & Koh, L. P. (2016). Best practice for minimising unmanned aerial vehicle disturbance to wildlife in biological field research. *Current Biology*, 26(10), R404-R405.

Mulero-Pázmány, M., Jenni-Eiermann, S., Strebel, N., Sattler, T., Negro, J. J., Tablado, Z. (2017). Unmanned aircraft systems as a new source of disturbance for wildlife: A systematic review. *PloS one* 12, 1.

Radjawali, I., & Pye, O. (2017). Drones for justice: Inclusive technology and river-related action research along the Kapuas. *Geographica Helvetica*, 72(1), 17-27.

Sandbrook, C., Clark, D., Toivonen, T., Simlai, T., O'Donnell, S., Cobbe, J., & Adams, W. (2021). Principles for the socially responsible use of conservation monitoring technology and data. *Conservation Science and Practice*, 3(5), e374.

Vargas-Ramírez N, Paneque-Gálvez, J. (2019). The global emergence of community drones (2012–2017). *Drones*, 3, 76.

Wich, S. A., & Koh, L. P. (2018). *Conservation drones: mapping and monitoring biodiversity*. Oxford University Press.

## Agradecimientos



Supported by:



based on a decision of the German Bundestag



### CIFOR-ICRAF

El Centro para la Investigación Forestal Internacional (CIFOR) y el Centro Internacional de Investigación Agroforestal (ICRAF) conciben un mundo más equitativo donde los árboles en todos los paisajes, desde las tierras áridas hasta los trópicos húmedos, contribuyen a mejorar el medioambiente y bienestar de todos y todas. CIFOR-ICRAF son centros de investigación del CGIAR.

