



WORLD
RESOURCES
INSTITUTE

ISSUE BRIEF

EL USO DE ALERTAS DE DEFORESTACIÓN CASI EN TIEMPO REAL: UN ESTUDIO DE CASO DEL PERÚ

MIKAELA J. WEISSE, RUTH NOGUERÓN, ROLANDO EDUARDO VIVANCO VICENCIO,
Y DANIEL ARTURO CASTILLO SOTO

WRI.ORG



CONTENIDO

2	Los elementos más destacados
3	Resumen ejecutivo
5	Introducción
7	Antecedentes
11	Metodología
11	Resultados y discusión
23	Recomendaciones
27	Apéndice A: Preguntas de las entrevistas
28	Apéndice B: Preguntas de la encuesta en línea
29	Apéndice C: Lista de entrevistas
29	Siglas
20	Notas
31	Fuentes
34	Agradecimientos
34	Sobre los(as) autores(as)
35	Sobre WRI

LOS ELEMENTOS MÁS DESTACADOS

- El monitoreo de la deforestación casi en tiempo real (NRT, por sus siglas en inglés), permite que los(as) responsables de gestionar el recurso forestal y los agentes de control respondan rápidamente a eventos de deforestación ilícita, y cada vez más es considerado como una herramienta valiosa para reducir la deforestación. El presente informe, describe cómo los sistemas de alerta NRT se están utilizando para combatir la deforestación en el Perú.
- Muchos actores del Gobierno peruano y de la sociedad civil, utilizan alertas NRT para investigar actividades ilícitas, gestionar áreas protegidas (p.ej., actividades de planificación y control), reivindicar los derechos a la tierra, hacer cumplir acuerdos en materia de conservación y despertar la conciencia pública sobre la deforestación ilegal. Las alertas NRT, representan una nueva fuente de información sobre la deforestación, y permiten que estas instituciones monitoreen más eficientemente áreas más grandes del bosque.
- La incorporación oportuna de las alertas tempranas por algunas instituciones competentes, y con alto nivel de capacidad técnica en el país, han facilitado el uso extenso de las alertas en el Perú. Estas instituciones aprovechan al máximo las alertas, cooperan con otras y entre sí, y cuentan con protocolos internos fuertes y jurisdicción clara en las áreas donde trabajan.
- Las limitaciones técnicas de las alertas NRT, como son las demoras en la detección debido a la cobertura nubosa, dificulta su uso en ciertas situaciones, pero, existen oportunidades para mejorar, ambos procesos, tanto los sistemas de alerta tempranas

como su entrega a usuarios. Sin embargo, un desafío mayor para el uso eficaz de las alertas NRT, es la gobernanza – por ejemplo, el limitado financiamiento para las visitas de campo para ejecutar acciones de control; la corrupción y falta de claridad sobre las responsabilidades de las dependencias.

RESUMEN EJECUTIVO

Sobre este informe temático

La alta frecuencia de alertas de deforestación casi en tiempo real (NRT, por sus siglas en inglés), convierte a estos sistemas en una herramienta importante para controlar la deforestación ilícita.

En Brasil, el uso de alertas NRT en las investigaciones de las agencias gubernamentales de control fue responsable al principio de la disminución de la deforestación al principio de los años 2000. Muchos otros países que desean seguir el ejemplo de Brasil están creando sus propios sistemas de alerta NRT. En el Perú, el uso de las alertas NRT ha aumentado enormemente desde 2016, cuando el sistema de alerta semanal GLAD (laboratorio *Global Land Analysis & Discovery* [Análisis y Descubrimiento Terrestre Mundial]) de la Universidad de Maryland, de 30 metros de resolución, comenzó a funcionar, y luego con el subsiguiente comienzo de un sistema nacional similar creado por el Ministerio del Ambiente.

Si bien se han desarrollado varios sistemas de alerta NRT en los Trópicos, son muy pocas las investigaciones que se han enfocado en cómo dichos sistemas se utilizan para combatir la deforestación. En este informe temático, documentamos el uso de las alertas de deforestación NRT en el Perú, las condiciones que posibilitaron su amplia utilización y las limitaciones de su aplicación. Los hallazgos, están fundamentados en entrevistas y encuestas de partes interesadas en el Perú quienes utilizan las alertas NRT, junto con la experiencia propia de los(as) autores(as). La meta a largo plazo de este trabajo es evaluar la eficacia de los sistemas de alerta NRT para reducir la deforestación. Sin embargo, aún es muy pronto, luego de la introducción de las alertas en el Perú, para evaluar su impacto cuantitativo en este sentido; sin embargo, esperamos poder identificar conclusiones de la experiencia inicial del Perú para proveer un punto de partida para otros países que están considerando el uso de las alertas NRT.

Hallazgos clave

Varias agencias gubernamentales nacionales y subnacionales en el Perú dependen de las alertas de deforestación NRT para su trabajo.

Para aquellas agencias encargadas de realizar análisis satelitales, las alertas NRT les permiten usar menos tiempo descargando y analizando imágenes, a la vez que pueden monitorear más fácilmente áreas más extensas. Las organizaciones en campo utilizan las alertas para priorizar y enfocar sus actividades de gestión y aplicación, lo cual mejora la eficacia de los esfuerzos en el campo.

En términos generales, el uso de las alertas NRT en el Perú se puede clasificar de la siguiente manera:

- **Investigación de actividades ilícitas.** Las autoridades de seguridad pública utilizan las alertas NRT para priorizar áreas de actividades de control, planificar patrullajes en el campo y proveer pruebas adicionales para casos legales.
- **Gestión de áreas protegidas.** El Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP), a menudo utiliza las alertas NRT a nivel local y nacional. Los(as) guardaparques locales, utilizan las alertas para identificar amenazas y planificar patrullajes, coordinar con las partes interesadas locales y monitorear posibles violaciones de los compromisos en materia de conservación de las comunidades alrededor y dentro de áreas protegidas. El personal en la oficina nacional, utiliza las alertas para monitorear la cobertura boscosa a través del sistema, priorizar las actividades y recursos para las acciones de control y verificar los informes de las actividades en campo.
- **Reivindicación de los derechos a la tierra.** Las comunidades indígenas y terratenientes privados, utilizan las alertas para monitorear y proteger sus tierras.
- **Monitoreo y cumplimiento de acuerdos en materia de conservación.** Dos programas liderados por el Gobierno utilizan las alertas para monitorear el cumplimiento de las comunidades indígenas de un plan de compensación que otorga incentivos para la conservación de los bosques, y un mecanismo que las comunidades indígenas pueden utilizar para compensar multas relacionadas con el manejo forestal, a través de la conservación forestal.

- **Despertar la conciencia pública sobre la deforestación.** Organizaciones como Conservación Amazónica, utilizan las alertas para sensibilizar y crear conciencia sobre la deforestación en la Amazonía peruana.

Las instituciones competentes adoptaron el uso de alertas tempranas inicialmente, y la alta capacidad existente en el uso de sistemas de información geográfica (SIG), contribuyeron a la rápida adopción de las alertas de deforestación NRT en el Perú. El Ministerio del Ambiente, publicó las alertas en su plataforma web Geobosques, lo cual alentó a otras agencias gubernamentales a utilizarlas. Las notas de medios de comunicación de alto perfil de Conservación Amazónica, que utilizaron las alertas, presentaron los datos a muchas organizaciones. El alto nivel de capacidad de uso de SIG y de detección remota en el país, además facilitó la adopción en muchas partes.

Mandatos institucionales y protocolos internos claros han llevado al uso más eficaz de las alertas.

Muchos de los casos exitosos de la implementación de las alertas, surgieron de organizaciones como el SERNANP, quien tiene claramente definido sus responsabilidades dentro de las áreas protegidas. La inclusión de las alertas en los protocolos internos existentes aumentó la probabilidad de generar resultados positivos, debido a que motivó el seguimiento regular y promovió el uso sistemático de las alertas en toda la organización.

Las limitaciones técnicas de las alertas NRT impidieron su uso. El desfase temporal entre los eventos de deforestación y su detección debido a la cobertura nubosa, fue identificado como la limitación más grande para el uso de las alertas NRT. Otras preocupaciones con las alertas, incluyeron la incapacidad de distinguir la causa de la deforestación (natural o



antropogénico) y la sostenibilidad a largo plazo de los sistemas de alerta NRT. Otras personas que trabajan en lugares remotos indicaron la dificultad en acceder a las alertas NRT, debido a la pobre conectividad a Internet.

La gobernanza y la falta de capacidad fueron los obstáculos más grandes para el uso de las alertas de deforestación NRT eficazmente. A pesar de la disponibilidad de datos de calidad en las alertas, las organizaciones reportaron que existen muchas dificultades para su uso, tales como la corrupción, la falta de voluntad política, la coordinación interinstitucional limitada, y la falta de recursos suficientes para las actividades de campo. Además, el uso de las alertas requiere confianza en la precisión, calidad y aplicabilidad de los datos, y eso requiere que las organizaciones desarrollen mayor capacidad técnica. Las organizaciones además necesitan fortalecer la confianza entre ellas para mejorar la coordinación. Algunos(as) entrevistados sugirieron que la confianza del público en las instituciones disminuye cuando las autoridades no pueden o están reacios(as) a responder a las alertas NRT.

Conclusiones

Algunas de las limitaciones de las alertas, se pueden resolver, hasta cierto punto, a través de avances tecnológicos, como son el detectar la deforestación en condiciones nubladas con plataformas multisensores (particularmente con datos de radar en terrenos planos), incorporando conjuntos de datos complementarios, como son los límites de áreas de manejo forestal, para determinar la legalidad y mejorar **cómo** distinguir los motores de la deforestación para ayudar a priorizar las alertas. Además, el desarrollo de aplicaciones móviles y otras soluciones para permitir el acceso fuera de línea, puede ayudar a asegurar el acceso a las alertas NRT en áreas remotas.

Los problemas sistémicos, como es la poca coordinación, los recursos limitados y la gobernanza débil, son difíciles de superar. Sin embargo, en el Perú, el entrenamiento adicional proveído a los gobiernos subnacionales, fiscales y comunidades indígenas de hecho ayudó a mejorar la coordinación entre ciertas agencias gubernamentales. Asignando suficientes recursos para apoyar las visitas al campo y acciones de control policial en terreno, además aumentaría el uso eficaz de las alertas de deforestación NRT.

La experiencia en el Perú ofrece lecciones valiosas sobre las condiciones habilitantes para la adopción exitosa de los sistemas de alerta NRT, los cuales pueden ayudar a otras partes interesadas a aplicar las alertas de deforestación NRT en otros lugares. Dichas lecciones se detallan a continuación:

- La aceptación temprana por unas cuantas instituciones importantes puede generar la adopción generalizada de las alertas NRT.
- La institucionalización del uso de las alertas en plataformas y protocolos existentes, aumenta la probabilidad de que la información NRT se use de manera eficaz.
- El entrenamiento proactivo y desarrollo de capacidad de los actores en el campo, es esencial para fomentar la confianza y el entendimiento de las alertas NRT.
- Los datos NRT son más útiles en aquellas situaciones en que la zonificación de la tierra y las responsabilidades de las agencias son claras.
- Las instituciones que utilizan las alertas NRT, deben contar con suficiente apoyo financiero para realizar visitas al campo y acciones de control, las cuales son críticas para la investigación y respuesta a las actividades identificadas por las alertas.
- La presión pública alrededor de las alertas NRT, puede fomentar esfuerzos eficaces de acciones de control. Esto destaca la importancia de poner dichas alertas a disposición del público, y de apoyar su uso por parte de las organizaciones de la sociedad civil (OSC).

INTRODUCCIÓN

Los bosques, son esenciales para el medio ambiente mundial, almacenando cientos de gigatonnes de carbono (Pan et al. 2011), proporcionando hábitat para 80% de la biodiversidad terrestre (ONU n.d.) y proveyendo el sustento para alrededor de 1,6 mil millones de personas (Chao 2012). Sin embargo, los bosques mundiales experimentan mucha presión: la pérdida de cobertura arbórea mundial alcanzó un récord de 29,7 millones de hectáreas en 2016 (Weisse y Goldman 2017), la tala ilegal representa del 50 al 90 por ciento de la producción maderera total en países productores tropicales clave (INTERPOL y Banco Mundial 2009) y algunas investigaciones (Baccini et al. 2017) sugieren que los

EL MONITOREO DE LA DEFORESTACIÓN CASI EN TIEMPO REAL

Para los propósitos de este informe temático, el monitoreo de la deforestación casi en tiempo real (NRT, por sus siglas en inglés) se refiere a la identificación periódica (diaria, semanal o mensualmente) de la pérdida de cobertura boscosa, basada en la interpretación (manual o automatizada) de imágenes satelitales.

Anteriormente, la mayoría de los sistemas de alerta NRT de deforestación utilizaban imágenes satelitales de baja resolución de la cobertura mundial diaria, como MODIS (p.ej., Diniz et al. 2015; Reymondin et al. 2012; Souza et al. 2009; Wheeler et al. 2017). Los avances en la computación en la nube y el desarrollo de algoritmos han posibilitado el procesamiento de imágenes de media resolución a gran escala, para poder detectar los cambios en mayor detalle. Esto es imprescindible, debido a que más del 70% de la deforestación en el Perú ocurre en parcelas que miden menos de cinco hectáreas (Finer y Novoa 2016), mientras que un solo píxel MODIS cubre 6,25 hectáreas.

Este informe temático se enfoca en dos sistemas de alerta de deforestación NRT de resolución moderada: las alertas de deforestación GLAD de *Global Forest Watch* y las alertas Geobosques de Alerta Temprana del Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación de Cambio Climático (PNCBMCC) del Ministerio del Ambiente del Perú. Si bien no todas las pérdidas detectadas por dichos sistemas son de origen antropogénico, resultan en cambios en el uso del suelo, u ocurren en bosques naturales, estos sistemas sí están creados para indicar donde se puede estar dando la deforestación.

Las alertas de deforestación GLAD creadas por la Universidad de Maryland, son el primer sistema a gran escala que utiliza imágenes de media resolución, en este caso de Landsat, para detectar posible deforestación con una resolución de 30 metros (Hansen et al. 2016). Nuevas imágenes son procesadas diariamente por el sistema, con un intervalo de aproximadamente ocho días sobre cualquier punto de la Tierra. Las alertas GLAD, fueron desarrolladas por primera vez en el Perú, la República del Congo e Indonesia, y se han expandido para cubrir los Trópicos. Las alertas, son distribuidas a través de la plataforma de *Global Forest Watch* (www.globalforestwatch.org) y otras herramientas asociadas.

Las alertas PNCBMCC, son semejantes en alcance a las alertas GLAD, también detectando la pérdida de cobertura boscosa utilizando las imágenes de Landsat 7 y 8. Sin embargo, sólo consideran los bosques tropicales peruanos, y son más sensibles a los disturbios menores, hasta el 10% de un píxel de Landsat (Vargas et al. en revisión). Las alertas PNCBMCC se actualizan semanalmente, y están disponibles en la plataforma Geobosques del Ministerio del Ambiente (<http://geobosques.minam.gob.pe>).

bosques tropicales ahora emiten más carbono de lo que remueven de la atmósfera, debido a la alta tasa de deforestación.

Existe mucho interés en reducir la deforestación a nivel mundial, y muchos actores internacionales se están comprometiendo en ese sentido. La mayoría de los países con una gran cobertura forestal, incluyen o pretenden incluir las emisiones de los bosques en sus Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional al Acuerdo de París (Lee y Sanz 2017). Además, muchos países con bosques tropicales están trabajando con miras a los pagos basados en resultados por las reducciones de emisiones forestales, como parte de sus estrategias en materia de Reducción de Emisiones Provenientes de la Deforestación y la Degradación (REDD+). Un total de 36 países y 52 empresas privadas son signatarios de la Declaración de Nueva York sobre los Bosques, la cual pretende acabar con la pérdida de bosques naturales para 2030 (Cumbre del Clima de la ONU 2014), y los Objetivos de Desarrollo Sostenible y Metas de Aichi establecieron ambiciones semejantes para reducir la deforestación alrededor del mundo.

El monitoreo basado en satélites se ha convertido en una parte central de dichos compromisos, particularmente como un elemento del proceso de medición, reporte y verificación (MRV). Los sistemas MRV, miden el progreso de la reducción de deforestación en comparación a una línea de base y, en ciertos casos, (como es REDD+), fundamentan la compensación en base a estos resultados. Una gran parte del proceso MRV está enfocada en el monitoreo anual o bienal de los cambios forestales (p.ej., *Climate Focus* [Enfoque Climático] 2015; GFOI 2016; Potapov et al. 2014; CMNUCC 2014). Si bien esto es útil para el seguimiento del progreso realizado hacia los compromisos, solo detecta la deforestación *ex post facto*.

Sin embargo, el monitoreo del bosque además tiene el potencial de convertirse en una herramienta para implementar dichos compromisos. El monitoreo de la deforestación casi en tiempo real (NRT, por sus siglas en inglés), puede detectar la deforestación inmediatamente con sistemas operativos que se actualizan de manera diaria, semanal o mensual (Cuadro 1). Esto posibilita que las fuerzas de seguridad pública u otros actores puedan responder rápidamente a los eventos recientes de deforestación, posiblemente así deteniendo más expansión de la tala del bosque.

Durante mucho tiempo, Brasil ha sido pregonado como un ejemplo en el uso del monitoreo NRT como una herramienta de respuesta rápida a la deforestación. Las tasas de deforestación disminuyeron 70% en la Amazonía brasilera del 2005 al 2013, debido en parte a la incorporación del monitoreo NRT en protocolos para la aplicación de la ley (Nepstad et al. 2014). El sistema brasilero oficial de monitoreo de deforestación NRT, *Sistema de Detecção de Desmatamentos em Tempo Real* (DETER, por sus siglas en portugués), proporciona información creíble a las agencias de seguridad pública sobre los lugares donde está ocurriendo la deforestación, facilitando su intervención. Assunção et al. (2013) calculan que la adopción del sistema DETER para el uso en la aplicación de la ley, evitó la tala de aproximadamente seis millones de hectáreas de bosques en la Amazonía brasilera entre el 2007 y el 2011. Aún más importante, el uso del sistema de alerta NRT estuvo acompañado por una mayor claridad en las leyes forestales de dicho país, esfuerzos para formalizar la tenencia de la tierra y financiamiento para acciones en materia de aplicación de la ley.

En base al éxito en Brasil, existe un mayor ímpetu e interés en utilizar el monitoreo de la deforestación NRT como una herramienta para controlar la deforestación y la tala ilegal (p.ej., GFOI et al. 2015; Sizer 2014). Si otros países tropicales pudieran apalancar el uso de alertas NRT para realizar una disminución semejante en las tasas de deforestación como lo ha hecho Brasil, se evitaría la conversión de millones de hectáreas de bosques al año, con el almacenamiento de carbono asociado, lo que acercaría más a que esos países, y el mundo, cumplieran sus compromisos de detener la deforestación.

Varios sistemas de monitoreo NRT funcionan actualmente (Petersen et al. 2018). Algunos sistemas cubren todos los Trópicos (p.ej., Hansen et al. 2016; Reymondin et al. 2012; Wheeler et al. 2017), mientras que otros se enfocan en ciertos países en particular (p.ej., Diniz et al. 2015; Souza et al. 2009; Vargas et al. en revisión). Los gobiernos de Brasil, Colombia y el Perú han desarrollado sistemas nacionales, y otros países han expresado su interés en hacer lo mismo.

A pesar de la proliferación creciente de, e interés en, los sistemas de alerta NRT, se han realizado pocos estudios sobre la manera en que dichos sistemas se incorporan en las acciones de seguridad pública, o mejores prácticas para su uso. Finer et al. (2018) establecen un protocolo teórico para el uso de las alertas NRT, pero no exploran

a fondo las condiciones habilitantes y retos para su uso. Este estudio de caso pretende llenar este vacío, explorando el uso de los sistemas NRT de monitoreo de deforestación en el contexto peruano – específicamente, las alertas GLAD y las alertas tempranas del PNCBMCC (ver Cuadro 1).

El Perú, fue uno de los primeros países donde las alertas GLAD estaban disponibles en marzo de 2016, y para 2017, cuando se realizaron las entrevistas y encuestas para el presente estudio de caso, una mayoría de agencias gubernamentales y organizaciones de la sociedad civil (OSC) las habían adoptado. El presente estudio de caso utiliza la información recabada de las entrevistas con partes interesadas, encuestas y experiencias propias de los(as) autores(as), para realizar lo siguiente:

- Describir las maneras en que dichos sistemas NRT de monitoreo de deforestación son utilizados por distintas instituciones para reducir la deforestación en el Perú.
- Identificar las condiciones habilitantes, mejores prácticas y desafíos que dichas instituciones han experimentado en su uso de las alertas NRT.
- Reflejar sobre las lecciones aprendidas para la adopción de las alertas de deforestación NRT alrededor del mundo.

ANTECEDENTES

Los bosques y compromisos relacionados en el Perú

El Perú, tiene la cuarta superficie más grande de bosques tropicales del mundo. Un 56% del país, o 72 millones de hectáreas, está cubierto de bosques, de los cuales 68 millones de hectáreas se encuentran en la Amazonía (MINAM 2016). Según los datos gubernamentales oficiales, la Amazonía peruana experimentó una pérdida de 1,97 millones de hectáreas de bosque durante el período 2001-2016 (MINAGRI-SERFOR y MINAM-PNCBMCC 2017). Los principales motores directos de la deforestación en el Perú, son la expansión agrícola, las actividades extractivas ilícitas o informales y la expansión de la infraestructura. Sin embargo, éstos están sustentados por una serie compleja de motores indirectos, incluso factores demográficos, económicos, tecnológicos, políticos y culturales (MINAM 2016).

El Perú, tiene una larga historia de mapear sus bosques y deforestación, para apoyar la planificación del uso del suelo en el país.

El Perú, ha asumido varios compromisos a nivel nacional e internacional para reducir la tasa de deforestación. El Gobierno peruano, propuso la conservación de 54 millones de hectáreas de bosque (de los cuales el 34% están ubicadas dentro de áreas protegidas) a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) en Poznan en 2008, y en 2010, presentó un compromiso de cumplir con la deforestación neta cero en los bosques primarios y naturales para 2021, como parte del Acuerdo de Copenhague (MINAM 2010; Embajada del Perú – Berlín 2010). El Perú es un signatario de la Declaración de Nueva York sobre los Bosques, la cual pretende reducir a la mitad la pérdida de bosques naturales para 2020 y acabar con ella para 2030 (Cumbre del Clima de la ONU 2014). El Perú, además ha sido activo en iniciativas de REDD+, asociándose con Noruega y Alemania en 2014 para reducir las emisiones relacionadas a los bosques, a cambio de pagos por resultados verificados (Oficina del Primer Ministro 2014). Además, participa en el Fondo de Preparación del Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques (FCPF) del Banco Mundial.

En 2010, el Gobierno peruano creó el PNCBMCC para ayudar a cumplir con dichas metas. Los objetivos específicos del PNCBMCC, el cual está situado dentro del Ministerio del Ambiente (MINAM), consisten en identificar y mapear las áreas para la conservación forestal, promover el desarrollo de sistemas productivos sustentables basados en los bosques para apoyar a comunidades locales, y fortalecer la capacidad de los gobiernos regionales y locales y de las comunidades (Decreto Supremo No. 008-2010-MINAM).

El monitoreo de bosques en el Perú

El Perú, tiene una larga historia de mapear sus bosques y deforestación, para apoyar la planificación del uso del suelo en el país. El primer mapa de los bosques peruanos fue producido utilizando fotografías aéreas en 1975 (Malleux 1975), con esfuerzos de mapeo más regulares en las décadas de los 1990 y los 2000 (MINAGRI-SERFOR y MINAM-PNCBMCC 2015); en 2013, se dio inicio a un esfuerzo conjunto de mapear la cobertura boscosa y la deforestación anual, con la participación del PNCBMCC, el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR) y la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica.

El esfuerzo conjunto, mapeó los bosques en el año 2000, y la pérdida anual del bosque húmedo amazónico durante el período 2001-2011, y este conjunto de datos desde entonces se actualizó hasta 2016 (MINAGRI-SERFOR y MINAM-PNCBMCC 2015; MINAGRI-SERFOR y MINAM-PNCBMCC 2017). Este esfuerzo conjunto, además representó el comienzo de una colaboración técnica entre el PNCBMCC y la Universidad de Maryland (UMD, por sus siglas en inglés) sobre el monitoreo anual de la deforestación (Potapov et al. 2014). Después de la publicación de los datos sobre la pérdida forestal en 2015, el PNCBMCC recibió cada vez más peticiones de acceso a los datos espaciales por parte de otras agencias gubernamentales, por lo que construyó una plataforma geoespacial en línea, denominada Geobosques, para compartir los resultados públicamente.

En marzo de 2016, la UMD lanzó las alertas GLAD en colaboración con el equipo del PNCBMCC, el cual validó los datos (Hansen et al. 2016). Después de probar las alertas en áreas determinadas, el PNCBMCC adoptó las alertas para monitorear su programa de compensación financiera por la conservación forestal a comunidades indígenas (conocido como el Programa de Transferencias Directas Condicionadas), y las incorporó en la plataforma Geobosques, la cual fue lanzada públicamente en julio de 2016. Al incluir las alertas GLAD en Geobosques y promover su uso, el PNCBMCC oficialmente avaló las alertas, lo cual facilitó su adopción por otras partes interesadas peruanas – particularmente otras agencias gubernamentales. Las alertas, tuvieron mayor visibilidad cuando una organización de la sociedad civil internacional, Conservación Amazónica [*Amazon Conservation*], empezó a utilizarlas poco después de ser lanzadas, para publicar análisis sobre los eventos



de deforestación en el país. Esto alentó una adopción más generalizada de parte de distintas agencias gubernamentales y otras OSC.

En marzo de 2017, hubo una interrupción en la disponibilidad de las alertas GLAD por varios meses debido a problemas de personal. En respuesta a las demandas de los usuarios, y para abordar las preocupaciones sobre la confiabilidad del sistema de las alertas GLAD, el PNCBMCC empezó a producir sus propias alertas NRT como medida provisional. Desde abril de 2017, se han incluido dichas alertas PNCBMCC en la plataforma Geobosques, en lugar de las alertas GLAD. La mayoría de las entrevistas y encuestas para el presente estudio de caso, se realizaron más o menos cuando el nuevo sistema de alertas comenzó y por lo tanto, la mayoría de las experiencias que aparecen aquí se refieren a las alertas GLAD.

Más recientemente, el PNCBMCC y el SERFOR han colaborado con la Agencia Japonesa de Cooperación Internacional en sistemas de alertas tempranas, utilizando datos de radar (MINAM 2018). Las alertas

JJ-FAST de dicha agencia, se incorporaron en la plataforma Geobosques en formato beta en enero de 2018, después de finalizar las entrevistas para el presente estudio de caso.

Los arreglos institucionales de gobernanza forestal

Hay seis instituciones gubernamentales principales involucradas en el manejo y conservación de los recursos forestales en el Perú:

- **El Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR)** – Bajo el Ministerio de Agricultura, el SERFOR es la autoridad forestal responsable de planificar, supervisar, controlar e implementar las leyes forestales a nivel nacional, y además es responsable de manejar y supervisar los recursos forestales. Adicionalmente, en las regiones donde no se ha descentralizado el sector forestal (Cajamarca, Cusco, Huancavelica, Junín, Pasco, Piura y Puno), el SERFOR es responsable de manejar los recursos forestales a nivel subnacional, a través de sus Administraciones Técnicas Forestales y de Fauna Silvestre.

- **Los gobiernos regionales** – Nueve regiones (Amazonas, Loreto, Madre de Dios, San Martín y Ucayali dentro de la Amazonía peruana, y La Libertad, Ayacucho, Tumbes y Huánuco en el resto del país), son responsables de manejar los recursos forestales a nivel subnacional. Sus responsabilidades, incluyen la autorización, el control y la supervisión de las actividades de manejo forestal, junto con el procesamiento principal y comercio de los productos forestales dentro de sus respectivas regiones. Sin embargo, la falta de capacidad, la falta de financiamiento y de recursos infraestructurales, además de su limitada independencia institucional, restringen grandemente la capacidad de dichos gobiernos para cumplir eficazmente con sus responsabilidades (Che Piu Deza 2019).
- **Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre (OSINFOR)** – El OSINFOR, una agencia a nivel de ministerio, supervisa y vigila la implementación de los planes de manejo forestal aprobados por el SERFOR o por los gobiernos regionales. El personal del OSINFOR, ambos en la sede en Lima y en las oficinas regionales, realiza verificaciones en campo de las actividades de manejo forestal, una vez que éstas hayan sido autorizadas y documentadas por la respectiva autoridad de manejo forestal (p.ej., el respectivo gobierno regional o el SERFOR). Además, trabajan estrechamente con las comunidades en la implementación de un programa relativamente nuevo que permite a las comunidades pagar multas por infracciones de los planes de manejo forestal, a través de la realización de actividades de conservación forestal.
- **Ministerio del Ambiente (MINAM)** – MINAM es la autoridad nacional de manejo ambiental, y es responsable de formular e implementar las políticas ambientales del país, y además realizar acciones para hacer cumplir dichas políticas.
- **Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP)** – Bajo MINAM, el SERNANP es responsable de manejar las áreas protegidas, que abarcan el 17% de la cobertura forestal peruana. La sede del SERNANP en Lima coordina estrechamente con sus oficinas de campo, incluso las oficinas de manejo de áreas naturales protegidas. El SERNANP, además trabaja estrechamente con las comunidades en o alrededor de las zonas de amortiguamiento de las Áreas Naturales Protegidas.

- **Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación de Cambio Climático (PNCBMCC)** – El PNCBMCC, también se ubica dentro de MINAM, y es responsable de implementar un esquema de incentivos por la conservación de bosques en comunidades, lo cual es parte de la estrategia nacional de cambio climático. El PNCBMCC, establece relaciones directas con sus comunidades socias.

La coordinación y colaboración entre agencias puede ser desafiante y se puede dar la redundancia e ineficiencia. Para esto, la ley peruana estableció el Sistema Nacional de Gestión Forestal y de Fauna Silvestre, convocado por el SERFOR, como una plataforma intergubernamental para facilitar la coordinación entre las distintas agencias. Las agencias, además establecen acuerdos bilaterales para fortalecer las colaboraciones uno a uno. Por ejemplo, el PNCBMCC ha establecido acuerdos de colaboración bilateral con SERNANP, OSINFOR, SERFOR y varios gobiernos regionales (Andina 2017; PNCBMCC 2019a; PNCBMCC 2019b). El SERFOR, también ha celebrado acuerdos con OSINFOR, SERNANP y gobiernos regionales (OSINFOR 2019; SERFOR y SERNANP 2018; SERFOR 2019).

Además de las instituciones antedichas, otras agencias gubernamentales también están involucradas específicamente en la aplicación de la ley forestal y en actividades de control. Éstas incluyen los fiscales ambientales independientes (Fiscalía Especializada en Materia Ambiental [FEMA], bajo el Ministerio Público); la Policía Ambiental; la Policía Nacional; y la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria, SUNAT, bajo el Ministerio de Economía y Finanzas. El Ejército y Guardacostas del Perú, además pueden estar involucrados, dependiendo de las acciones de control.

La coordinación de acciones específicas de aplicación de la ley y control, debe ser facilitada por el emergente Sistema Nacional de Control y Vigilancia de Flora y Fauna Silvestre (SNCVFFS), el cual además es convocado por el SERFOR. Sin embargo, la FEMA puede funcionar independientemente, e interponer y procesar casos de tala ilegal y de deforestación. La SUNAT, además puede trabajar independientemente, e investigar y penalizar casos de tala ilegal y de deforestación relacionados con las leyes en materia de impuestos e ingresos públicos. De hecho, ambos la FEMA y la SUNAT han colaborado con

el OSINFOR en acciones de control forestal (OSINFOR 2016).

METODOLOGÍA

La información para el presente estudio de caso se recabó a través de entrevistas con informantes clave, una encuesta en línea de aquellas personas que reciben las alertas a través de la plataforma Geobosques, y las experiencias de los(as) autores(as) generadas por trabajo de entrenamiento sobre las alertas NRT en el Perú.

Las preguntas de las entrevistas y encuesta se enfocaron en los siguientes temas:

- La fiabilidad, disponibilidad, accesibilidad y limitaciones de los datos NRT en materia de deforestación.
- La manera en que los datos NRT han sido incorporados en los flujos de trabajo institucionales, y su utilidad percibida.
- Ejemplos y experiencias que destacan el uso de los datos NRT y resultados concretos.

Se realizaron 16 entrevistas (las preguntas se encuentran en el Apéndice A) – presenciales y por videoconferencia entre febrero y noviembre de 2017. Todos(as) los(as) entrevistados(as) eran usuarios(as) de las alertas NRT de deforestación en el momento de las entrevistas. Se identificó a los posibles entrevistados(as) en base al conocimiento de primera mano de los(as) autores(as) sobre las plataformas Geobosques y *Global Forest Watch*, junto con las recomendaciones de otros(as) entrevistados(as). Los(as) entrevistados(as) incluyeron ejecutivos(as) de alto nivel, quienes utilizan las alertas NRT para informar los procesos de toma de decisión, usuarios(as) técnicos(as) (p.ej., analistas de datos) y usuarios(as) en el campo (p.ej., comunidades, guardaparques y organizaciones que trabajan con los(as) concesionarios(as)). Los(as) entrevistados(as) pertenecen a agencias gubernamentales nacionales y subnacionales, varias organizaciones de la sociedad civil y el sector privado (Figura 1). La lista de las instituciones entrevistadas, se encuentra en el Apéndice C.

Las entrevistas, se realizaron principalmente en español y luego transcritas y traducidas al inglés, con las declaraciones clasificadas por tema para poder sintetizarlas de manera más fácil. A lo largo del texto, las notas del final de documento indican la entrevista

informativa clave (listada en el Apéndice C) que sirvió de fuente para la observación o declaración en cuestión.

Se envió la encuesta (ver Apéndice B) en julio de 2017 a todos(as) aquellos(as) que estaban suscritos(as) para recibir datos de alerta a través de la plataforma Geobosques del PNCBMCC. La encuesta recibió 110 respuestas, representando una tasa de aproximadamente 14%. La mayoría de los(as) encuestados(as) (57%), pertenecía a agencias nacionales o subnacionales, mientras que otros(as) pertenecían a las OSC, el sector privado y la academia (Figura 1).

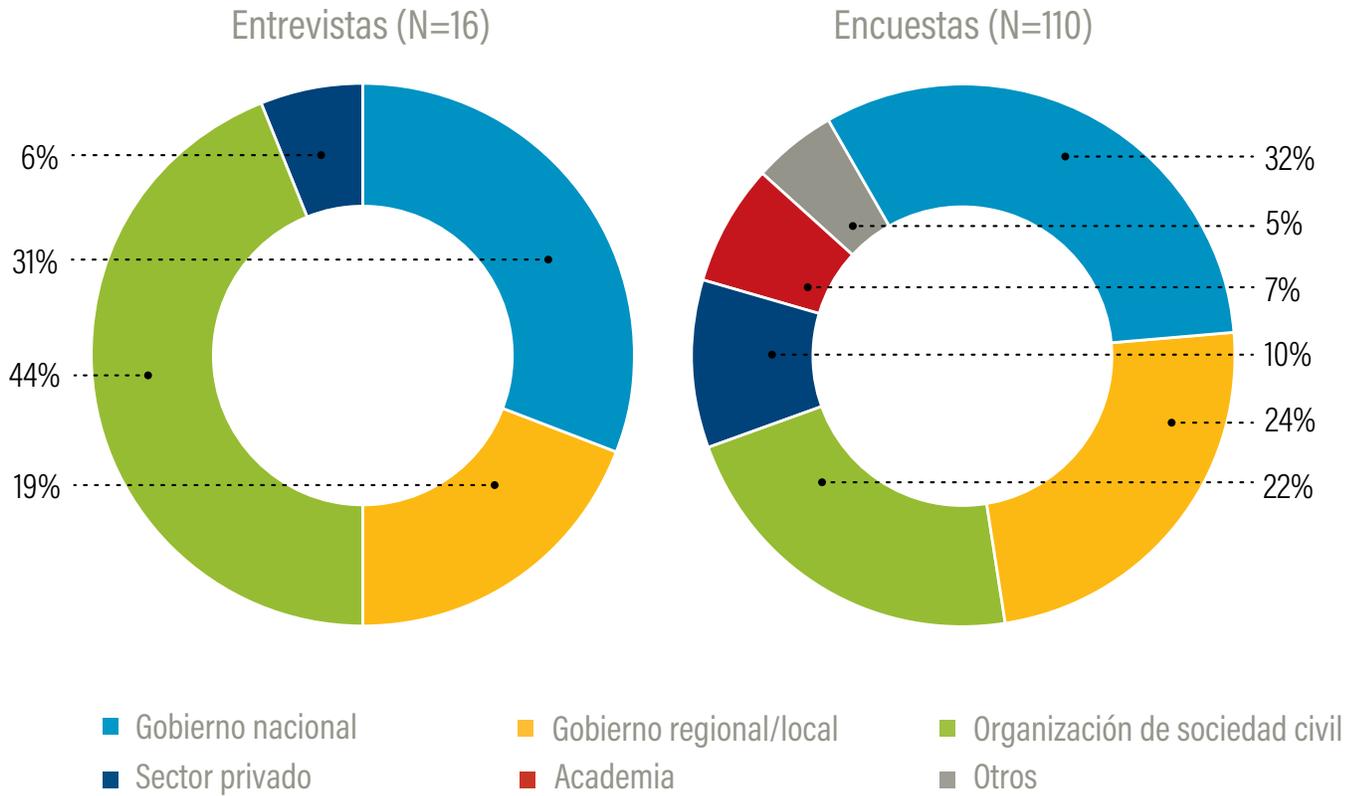
Las entrevistas y encuestas fueron complementadas por la propia experiencia de los(as) autores(as), obtenida a través de su provisión de apoyo técnico sobre el uso de las alertas GLAD y las alertas tempranas del PNCBMCC en el país desde que estaban disponibles por primera vez. Los(as) autores(as) han impartido muchos entrenamientos sobre las alertas para varias agencias gubernamentales y organizaciones de la sociedad civil, y además han participado en reuniones para discutir temas relacionados a las alertas, incluso reuniones del Grupo Técnico de Trabajo sobre el Monitoreo Casi en Tiempo Real en el Perú, organizadas por Conservación Amazónica EEUU, en octubre de 2016 y febrero de 2017, y el Foro Internacional sobre Alertas Tempranas, organizado por *World Resources Institute* [Instituto de Recursos Mundiales] (WRI) en julio de 2018.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El uso de las alertas

Las entrevistas y encuestas indican que varias agencias gubernamentales y OSC en el Perú han incorporado las alertas GLAD en sus operaciones regulares. De los(as) encuestados(as), el 41% (45 entrevistados(as)) afirmaron que usaban las alertas por lo menos mensualmente, con el 65% de los(as) usuarios(as) regulares perteneciendo al gobierno nacional o a los gobiernos regionales. Aunque la mayoría de uso se enfocó en las regiones amazónicas de Loreto, Madre de Dios y Ucayali¹ debido a que las alertas son más apropiadas para el monitoreo de los bosques tropicales densos, también hubo representación de San Martín² y Huánuco.³ Muchas de las agencias gubernamentales a nivel nacional, utilizan las alertas, tanto en sus sedes en Lima y en sus sucursales descentralizadas en la Amazonía.⁴

LA AFILIACIÓN DE LOS(AS) ENTREVISTADOS(AS) Y ENCUESTADOS(AS)



Fuente: Autores(as).

En general, los(as) entrevistados(as) y encuestados(as) consideran que las alertas son una herramienta útil. Para aquellas personas que previamente habían realizado sus propios análisis y monitoreo satelitales, las alertas GLAD les ahorró tiempo descargando y analizando imágenes, y les permitió monitorear áreas más grandes y más a menudo.⁵

Aunque algunas de las agencias continúan realizando sus propios análisis satelitales, todavía usan las alertas para priorizar áreas o periodos de tiempo específicos.⁶ Para aquellas entidades que no utilizaban el monitoreo satelital anteriormente, las alertas les proporcionaron una nueva herramienta para priorizar sus patrullas en terreno,

verificar reclamos y quejas y fortalecer casos legales.⁷ La mayoría opinaron que las alertas eran detalladas y suficientemente confiables como para ser útiles, particularmente para la identificación de carreteras⁸ o claros más grandes.⁹

En términos generales, los distintos usos de las alertas se pueden clasificar en cinco categorías:

- Investigando actividades ilícitas y coordinando respuestas:** Los órganos gubernamentales de control y cumplimiento de las leyes, utilizan las alertas NRT para ayudar a priorizar las áreas de acciones control, planificar patrullas en el

campo y proveer más pruebas en casos legales.¹⁰ Por ejemplo, el personal del OSINFOR utiliza las alertas GLAD para ayudar a priorizar sus supervisiones en concesiones forestales, y para determinar las multas (en base al tamaño del claro) para aquellos que violan los términos sus acuerdos de concesión.¹¹ El SERFOR, está incorporando las alertas GLAD y las alertas tempranas del PCNBMCC en el SNCVFFS, el cual busca coordinar la respuesta de las agencias gubernamentales a la deforestación ilegal.¹² Los miembros de la Unidad de Monitoreo Satelital en las FEMAs, además han empezado a utilizar las alertas GLAD, junto con los análisis de imágenes satelitales, para crear informes que documentan y validan las denuncias del público y los casos legales en curso.¹³ Los(as) fiscales utilizan dichos informes para priorizar y guiar las intervenciones en el campo, identificar casos nuevos para llevar a juicio y como otra fuente de pruebas adicionales.¹⁴

- **Manejando las áreas protegidas:** El Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP) utiliza las alertas NRT a nivel nacional y local. A nivel local, los(as) gerentes de las áreas protegidas utilizan las alertas para identificar amenazas, priorizar las actividades de patrullaje, documentar los resultados de sus actividades de control y coordinar con las comunidades locales y otras partes interesadas.¹⁵ A nivel nacional, el personal del SERNANP utiliza las alertas NRT para monitorear la cobertura boscosa a través del sistema (uno de sus indicadores), verificar las actividades de manejo y control en parques individuales y asignar recursos financieros adicionales a aquellas áreas donde más se necesitan.¹⁶ El personal del SERNANP a nivel nacional, además está incorporando las alertas cada vez más en sus procesos de planificación de gestión, para asegurar respuestas adecuadas. Dicho personal, ha empezado a analizar las tendencias en las alertas para poder planificar sus necesidades presupuestales, logísticas y en lo que concierne su personal para las actividades de manejo y control a través del sistema de áreas protegidas.¹⁷
- **Reivindicando los derechos a la tierra:** Las comunidades indígenas y los(as) poseedores(as) de concesiones, apoyados(as) por varias OSC – como son *Rainforest Foundation US* (RFUS), Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (SPDA), Amazónicos

Para aquellas personas que previamente habían realizado sus propios análisis y monitoreo satelitales, las alertas GLAD les ahorró tiempo descargando y analizando imágenes, y les permitió monitorear áreas más grandes más a menudo.

por la Amazonía (AMPA) y Conservación Amazónica – utilizan las alertas para monitorear y manejar sus tierras. El actor del sector privado entrevistado para el presente informe también utiliza las alertas NRT para detectar actividades ilícitas en y alrededor de sus concesiones forestales.¹⁸ Estos actores, utilizan las alertas para identificar invasiones desde afuera en sus tierras, y para solicitar apoyo de la autoridad apropiada.¹⁹

- **Ejecutando los acuerdos de conservación:** El PCNBMCC, utiliza las alertas para monitorear su Programa de Transferencias Directas Condicionadas, el cual proporciona un incentivo financiero a comunidades indígenas a cambio de acciones de conservación forestal. Se utilizan las alertas para monitorear el cumplimiento de las comunidades con el programa, incluyendo visitas al campo para verificar las alertas y documentar las actividades de deforestación dentro de ciertas áreas de conservación.²⁰ El OSINFOR, además tiene un programa en el cual las comunidades nativas pueden pagar multas generadas por el manejo forestal inapropiado, conservando una porción de sus bosques. Las alertas GLAD, se utilizan para identificar áreas para la conservación, y para monitorear el cumplimiento con los compromisos,

de manera que si aparecen alertas se organiza una visita del personal del OSINFOR.²¹ Igualmente, el SERNANP utiliza las alertas NRT para indicar posibles violaciones de los acuerdos de conservación en reservas comunales y zonas de amortiguamiento, las cuales entonces son investigadas en terreno o con imágenes de alta resolución.

- **Despertando la conciencia pública:** Conservación Amazónica, una organización no gubernamental internacional, utiliza las alertas como un aporte en su *Monitoring of the Andean Amazon Project* [Proyecto de Monitoreo de la Amazonía Andina] (MAAP) (<http://maaproject.org/en>). A través de dicho proyecto, publica informes en línea y genera atención mediática nacional e internacional alrededor del mundo sobre la deforestación en la Amazonía peruana.²² El PNCBMCC, además alienta el acceso público a la información, a través de su plataforma en línea, Geobosques.²³

La Figura 2 provee ejemplos de flujos de trabajo, discutidos en las entrevistas, para cada uno de los casos de uso. Finer et al. (2018) sugieren un proceso para el uso de las alertas NRT para acciones en terreno, incluso la priorización de las alertas, identificación de los motores y del contexto y comunicación eficaz. Si bien muchas de las instituciones generalmente siguen dichos pasos, las entrevistas sugieren que el flujo de trabajo de cada usuario varía, dependiendo de su capacidad técnica, el propósito del monitoreo y la factibilidad de realizar visitas al campo.

Algunos usuarios dependen de mapas y análisis automatizados proporcionados por *Global Forest Watch* y Geobosques,²⁴ mientras que muchos cuentan con personal SIG que puede analizar más a fondo las alertas y superponerlas encima de los límites de propiedades, así creando informes y mapas a la medida.²⁵ En varios de los casos ilustrados en la Figura 2 – y para muchas otras organizaciones – las visitas a los sitios de las alertas son una parte importante del flujo de trabajo.²⁶ Las visitas al campo, proveen más información, como son las identidades de los que generan la tala, la cual se puede presentar a las autoridades o utilizar en los casos legales. Otros usuarios operan a escala más grande, utilizando las alertas para anunciar la deforestación reciente (p.ej., Conservación Amazónica),²⁷ publicar boletines informativos periódicos (p.ej., PNCBMCC)²⁸ o verificar informes del personal de campo (p.ej., la sede del SERNANP).²⁹

Cuadro 2 destaca un ejemplo de la aplicación exitosa de las alertas. Otras personas entrevistadas para el presente estudio, indicaron que su uso de las alertas ha: facilitado la expulsión de actores ilegales de áreas protegidas e indígenas,³⁰ ayudado a fijar multas para actividades ilícitas,³¹ fundamentado las negociaciones sobre la propiedad de la tierra³² y ayudado a proteger una nueva reserva indígena.³³ Si bien estos ejemplos son prometedores, es todavía temprano para evaluar si los nuevos monitoreos de los flujos de trabajo han tenido un impacto en los niveles de deforestación a lo largo del país, como lo han tenido en Brasil, donde el Gobierno ha tenido un sistema NRT oficial desde 2014 (Assunção et al. 2013; Nepstad et al. 2014). Como mínimo, los impactos locales identificados aquí demuestran que las alertas han apoyado el trabajo de varias OSC y agencias gubernamentales peruanas.

CONDICIONES HABILITANTES

Se identificaron varias condiciones habilitantes en las entrevistas y encuestas, que han facilitado la adopción generalizada de las alertas NRT por los actores peruanos, y han generado éxitos tempranos en el uso de los datos. Dichas condiciones, incluyen la aceptación y difusión por parte de los usuarios pioneros, niveles relativamente altos de capacidad técnica, zonificación y mandatos terrestres claros, protocolos institucionalizados y cooperación entre agencias.

Los usuarios pioneros generan confianza de otras organizaciones

Las entrevistas sugieren que muchas organizaciones empezaron a utilizar las alertas solo después de haberse enterado de su uso por los usuarios pioneros tales como Conservación Amazónica y el PNCBMCC.³⁴ Ambos Conservación Amazónica y el PNCBMCC, tenían experiencia previa en el uso de productos de datos de *Global Forest Watch* y UMD,³⁵ lo cual probablemente generó su interés y confianza inicialmente en las alertas.

Conservación Amazónica, fue el primer gran usuario de las alertas GLAD en el Perú, utilizando las alertas a partir de marzo de 2016 para identificar y reportar regularmente sobre los eventos de deforestación, como parte del MAAP.³⁶ Estos informes bien promocionados, representaron el primer encuentro para muchas

RAINFOREST FOUNDATION US: UN CASO EXITOSO DE LA APLICACIÓN DE LAS ALERTAS NRT CON COMUNIDADES INDÍGENAS EN EL PERÚ

La *Rainforest Foundation US* (RFUS), es una organización no gubernamental internacional que trabaja con pueblos indígenas en la protección de los bosques tropicales húmedos. Desde 2016, la RFUS ha capacitado a dos comunidades indígenas en la parte central del Perú, Nuevo Saposoa y Patria Nueva Mediación de Callería, en el uso de las alertas semanales GLAD dentro de sus territorios (ver Figura B.1). Estas dos comunidades Shipibo han enfrentado fuertes amenazas a su territorio por la invasión de la tala ilícita y el cultivo ilegal de coca, lo cual además resultó en el asesinato de un miembro de la comunidad.

Las comunidades, actualmente utilizan las alertas GLAD para identificar posibles invasiones provenientes de actividades ilícitas. La RFUS proporciona las coordenadas de las alertas recientemente detectadas en mapas de papel, indicando aquellas alertas que se ubican dentro de los límites del territorio. Con ese insumo, los vigilantes comunitarios, entonces desarrollan planes de patrullaje para investigar las alertas recientes. Utilizan el Sistema de Posicionamiento Global (GPS, por sus siglas en inglés) de sus smartphones para navegar a las ubicaciones de las alertas y tomar coordenadas precisas del área deforestada. Los monitores, también utilizan sus smartphones para grabar fotos y videos del área, y además información contextual sobre las causas del cambio. Para hacerlo, las comunidades y la RFUS han diseñado plantillas para la captura de datos, para asegurar el registro metódico de la información, de manera que se pueda usar en denuncias. Los monitores, presentan la información en la asamblea comunitaria y, en caso de que sea necesario, la utilizan para entablar una denuncia con la autoridad relevante.

Desde el inicio del proyecto, los monitores en estas dos comunidades han concluido cientos de patrullas, y han entablado cuatro denuncias ante las autoridades. En el caso más reciente, las autoridades, incluso la FEMA, la Policía Nacional y la Marina, completaron una intervención en la comunidad de Nuevo Saposoa en mayo de 2018, para enfrentar la tala ilegal. Encontraron y arrestaron al talador, y pusieron la madera incautada bajo la vigilancia de la comunidad. Sin embargo, luego se determinó que el talador había recibido un permiso de otra autoridad – algo que no debería de haber pasado, dado que el área en cuestión se encuentra dentro del territorio indígena. Para noviembre de 2018, el talador había sido puesto en libertad, y las autoridades estaban investigando al representante gubernamental responsable de haber emitido el permiso dudoso.

Las patrullas comunitarias, además han controlado exitosamente la deforestación a través de otros mecanismos. Por ejemplo, utilizando las alertas GLAD, los vigilantes en Patria Nueva descubrieron tres agricultores ilícitos en las afueras de su territorio. Explicaron el sistema de monitoreo a los agricultores, y pudieron negociar su remoción del territorio después del fin de la temporada de cultivo. El sistema de monitoreo, además ha fungido como un control para miembros de la comunidad que quizás estén talando sin permiso de la asamblea comunitaria.

El uso de los datos NRT, ha generado algunos beneficios inesperados. Las comunidades afirman que el programa de monitoreo les ayudó a obtener la autorización legal de una expansión de su título a la tierra, lo cual había estado en curso por nueve años. Utilizaron los datos de la UMD sobre la pérdida anual de cobertura boscosa, a los cuales accedieron a través de sus programas de patrullaje, para refutar los reclamos de posesión del territorio por parte de los invasores. Las comunidades demostraron que los invasores habían llegado más recientemente de lo que éstos afirmaban, en base a la pérdida de cobertura boscosa causada por los asentamientos humanos (RFUS 2017).

El trabajo de los monitores fue reconocido formalmente por las autoridades, con la Autoridad Forestal Regional de Ucayali oficialmente nombrándoles "Custodios Forestales". Esta denominación, les otorga la autoridad para confrontar actividades ilícitas y decomisar recursos naturales obtenidos ilegalmente, y les proporciona acceso directo a las autoridades relevantes, como son la FEMA y el Ejército (Weisse y Noguero 2017). Por último, el programa de monitoreo ayudó a visibilizar las comunidades ante el PNCBMCC, y desde 2017 han participado en el Programa de Transferencias Directas Condicionadas, el cual provee pagos a las comunidades a cambio de la conservación de sus bosques. Con el financiamiento proveído por dicho programa, las comunidades han decidido invertir aún más en el monitoreo, lo cual ha incluido la compra de su propio dron.

Desde el comienzo del programa de monitoreo, el número de alertas GLAD en las dos comunidades ha disminuido a casi cero. Dados estos éxitos, la RFUS está expandiendo su trabajo para incluir 36 comunidades adicionales en la Amazonía peruana, y realizará una evaluación cuantitativa rigurosa de los impactos del programa en la deforestación.

MAPA DE ALERTAS GLAD DENTRO Y ALREDEDOR DE LAS COMUNIDADES DE NUEVO SAPOSOA Y PATRIA NUEVA



Notas: Alertas GLAD de 2016 y 2017 (rosado) en y alrededor de las comunidades de Patria Nueva y Nuevo Saposoa (delineado en azul).
Fuente: Alertas GLAD de Hansen et al. 2016; límites de las comunidades de RFUS.

instituciones gubernamentales y grupos de la sociedad civil en el Perú con las alertas GLAD.

El PNCBMCC también empezó a emplear las alertas para monitorear sitios de sus pagos por conservación de bosques poco después de que las alertas se hicieron disponibles, y además, añadió las alertas a la plataforma Geobosques.³⁷ La inclusión de las alertas en un portal gubernamental fue un paso crucial que convirtió las alertas, *ipso facto*, en datos oficiales. Desde el punto de vista de otras instituciones, esto le dio credibilidad y legitimidad a las alertas.³⁸ Las alertas y plataforma Geobosques, además transformaron al PNCBMCC: poco después de adoptar las alertas, el PNCBMCC fue oficialmente designado una agencia de monitoreo forestal (Resolución Ministerial No. 324-2015-MINAM). Como

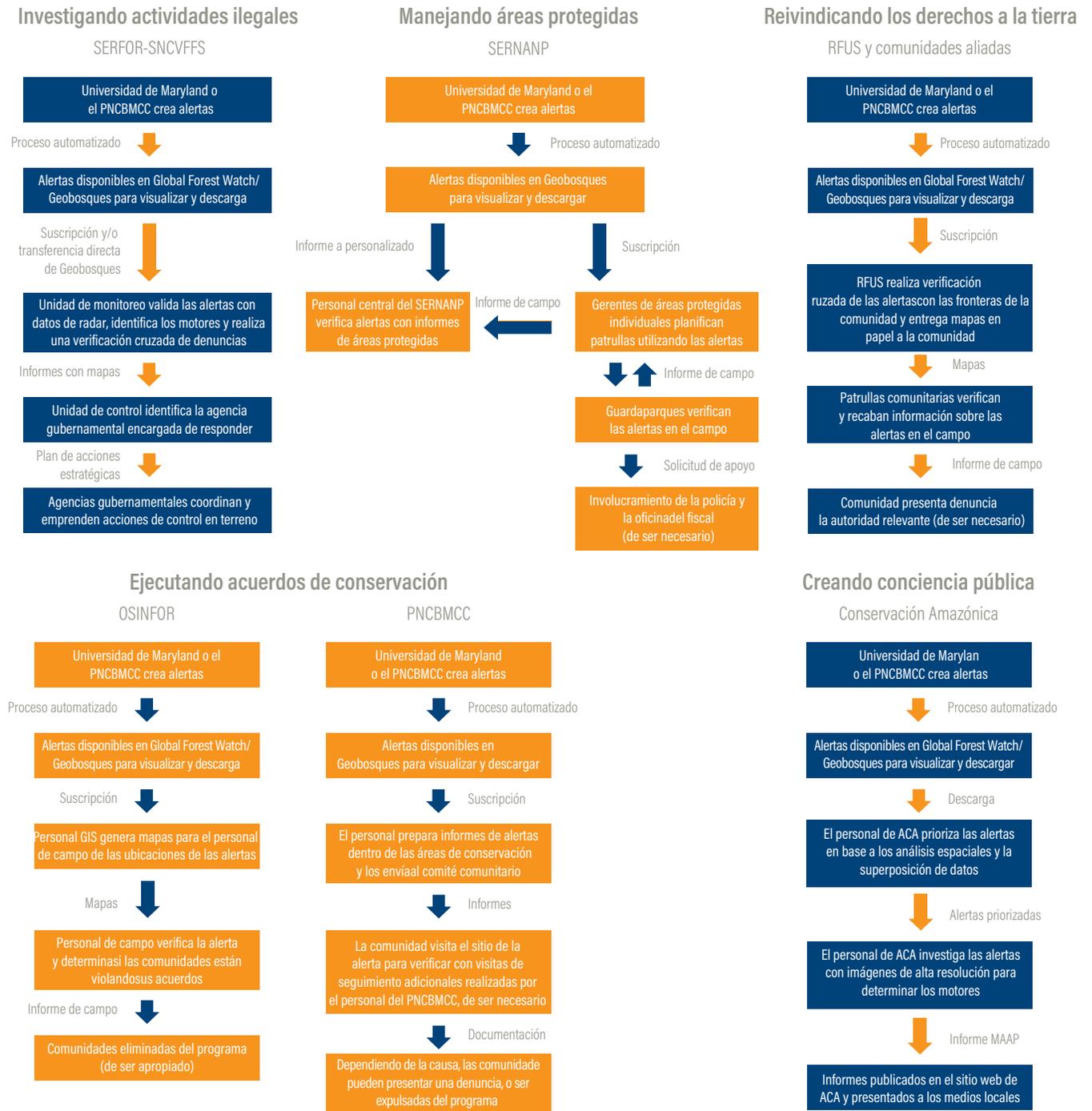
parte de este nuevo mandato, el PNCBMCC comenzó a ofrecer entrenamientos sobre cómo utilizar Geobosques y las alertas, lo cual aumentó la adopción por FEMA, SERNANP y agencias gubernamentales regionales.³⁹

La capacidad técnica facilita la adopción de las alertas NRT

La capacidad técnica existente y los esfuerzos del PNCBMCC capacitando usuarios, además han sido imprescindibles para el uso de las alertas en el Perú. Las entrevistas indican que las alertas son más fáciles de usar cuando las organizaciones tienen personal GIS que tiene acceso a y maneja los datos espaciales.⁴⁰ En comparación con otros países tropicales, la capacidad de GIS es bastante fuerte en el Perú (p.ej., Joseph et al. 2013).

FIGURA 2

EJEMPLOS DE FLUJOS DE TRABAJO PARA EL USO DE LAS ALERTAS EN CADA UNO DE LOS CINCO CASOS DE USO



Fuente: Autores. Based on information gathered during interviews for this study.

Muchas de las organizaciones entrevistadas para este estudio, ya contaban con personal técnico capacitado para hacer referencias cruzadas entre las alertas y otros conjuntos de datos contextuales (como son los límites de las concesiones), y elaborar mapas e informes individualizados.⁴¹ El PNCBMCC, además provee entrenamientos técnicos y apoyo sobre el manejo de datos GIS y análisis de detección remota a un grupo de agencias gubernamentales, incluso el SERNANP (la oficina central y las regionales), la FEMA y los gobiernos regionales.⁴² Estos análisis, además requieren acceso a conjuntos de datos contextuales;⁴³ aunque quedan algunas brechas, el Perú cuenta con acceso relativamente abierto a los límites de las concesiones y de los terratenientes (Webb et al. 2017), lo cual permite a los(as) usuarios(as) combinar las alertas con otros datos.

El personal sin capacidad GIS, además requiere capacitación para poder entender lo que significan las alertas, y aprender cómo acceder y responder a éstas. El PNCBMCC imparte entrenamientos periódicos sobre cómo utilizar las alertas, a través de la plataforma Geobosques, a los cuales han asistido muchos(as) gerentes de áreas protegidas, entre otros(as).⁴⁴ Los entrenamientos incluyen información sobre los antecedentes de las alertas, e instrucciones sobre cómo suscribirse para recibir notificaciones por correo electrónico para un área de interés. Cuando es posible, el PNCBMCC complementa los entrenamientos con visitas al campo, a lugares donde se han detectado alertas recientes, para que los(as) participantes puedan verificar la precisión de las alertas y entender mejor la manera en que las alertas corresponden a los cambios en terreno. A pesar de dichos esfuerzos, la capacidad de utilizar las alertas es más fuerte en la ciudad capital de Lima que en las provincias amazónicas más remotas. Las agencias gubernamentales regionales necesitan entrenamiento adicional, sobre cómo utilizar las alertas NRT en su trabajo.

La mayoría del trabajo realizado para empoderar a los(as) terratenientes locales a que reivindiquen sus derechos a la tierra involucra esfuerzos de capacitación,⁴⁵ como es explicando el significado de las alertas, impartiendo entrenamientos sobre mapas y equipo GPS y recabando información en el campo.

Protocolos institucionalizados alientan la adopción dentro de las organizaciones

Las agencias que incluyen las alertas NRT en sus protocolos institucionales, parecen gozar de más éxito en su aplicación de éstas en su trabajo. Por ejemplo, las sedes de parques individuales del SERNANP previamente utilizaban las alertas según era necesario,⁴⁶ mientras que ahora las incorpora en su metodología de monitoreo actual (Figura 2), a través de la cual cada área protegida se divide en células cuadrículas para evaluar la ubicación de las amenazas, y determinar acciones futuras.⁴⁷ Las alertas sirven como un aporte a la cuadrícula, y se utilizan sistemáticamente a lo largo de áreas boscosas protegidas, contribuyendo así a varios ejemplos exitosos frenando actividades ilegales.⁴⁸ El PNCBMCC, además ha definido un protocolo para ambos, el monitoreo y la verificación de alertas, dentro de las comunidades que son parte de su programa de pagos por conservación.⁴⁹

Aquellas organizaciones involucradas en el empoderamiento de terratenientes, para que éstos reivindiquen y ejecuten los acuerdos de conservación, similarmente han implementado protocolos para responder a las alertas (ver los ejemplos de flujos de trabajo en la Figura 2).⁵⁰ Esto asegura que toda alerta sea evaluada y, de ser necesario, investigada en terreno.

Mandatos claros permiten respuestas eficaces a las alertas

El uso de las alertas a menudo fue más exitoso en aquellas áreas donde la zonificación de la tierra y las responsabilidades de la agencia de gestión de la tierra son claras. El OSINFOR, por ejemplo, ha utilizado exitosamente las alertas NRT en sus patrullas y en sus casos legales, en parte debido a que su competencia en materia de áreas bajo manejo forestal está bien establecida.⁵¹ El SERNANP, también ha sido exitoso en la aplicación de las alertas dentro de las áreas protegidas, donde existe poca ambigüedad sobre la ilegalidad del desmonte realizado por agentes externos, y donde el SERNANP tiene la autoridad de ejecutar la ley.⁵²

La cooperación interorganizacional hace posible la rendición de cuentas

La cooperación interorganizacional, además ha generado un uso más eficaz de las alertas. Algunos de los ejemplos más alentadores, ocurrieron cuando los(as) terratenientes trabajaron con las autoridades para combatir las actividades ilícitas. Por ejemplo, las comunidades de Nuevo Saposoa y Patria Nueva recaban información sobre las invasiones ilegales de sus tierras, y la proporcionan a la FEMA como parte de denuncias formales (ver Cuadro 2).⁵³ La FEMA, ha respondido a dichas denuncias formales, lanzando investigaciones en el campo.

Aún en casos donde no existe ninguna colaboración formal entre los gobiernos y las OSC, el uso de alertas NRT por la sociedad civil a veces ha mejorado la respuesta gubernamental a las alertas y a la deforestación subyacente. Por ejemplo, cuando Conservación Amazónica empezó a emitir sus informes MAAP, el SERNANP se encontró desprevenido ante la atención negativa de los medios que recibió sobre la deforestación dentro de las áreas protegidas. Hoy en día, los dos colaboran y comparten datos e imágenes, lo cual le ayuda al SERNANP a combatir la deforestación ilícita dentro de las áreas protegidas y en las áreas de amortiguamiento colindantes. Además, Conservación Amazónica ahora

comparte los informes con el SERNANP antes de publicarlos, dándole a su personal la oportunidad de investigar los alegatos de ilegalidad.⁵⁴

El SNCVFFS emergente, es una iniciativa prometedora para unir agencias gubernamentales y afrontar las actividades forestales ilícitas. Bajo el SNCVFFS, ocho agencias a nivel nacional y más de 30 a nivel subnacional podrían intercambiar información e implementar una respuesta coordinada, acerca de las áreas de desmonte.⁵⁵

LIMITACIONES

Aunque el Perú ya ha experimentado una adopción generalizada de las alertas en sus procesos institucionales, y ha gozado de éxitos tempranos, existen varios factores que limitan el uso de y respuestas a las alertas de deforestación NRT.

Las limitaciones de los datos dificultan la utilidad de las alertas NRT

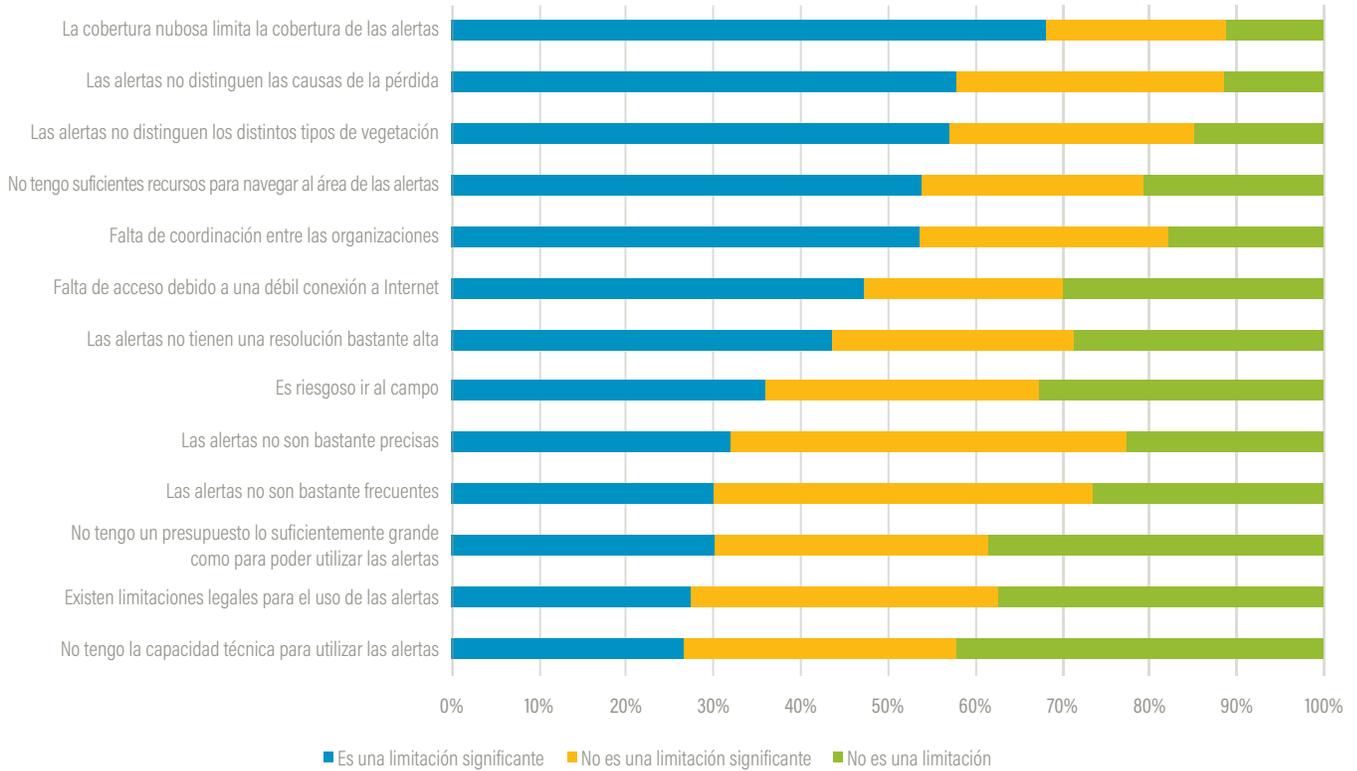
Las limitaciones más prevalentes identificadas en los resultados de la encuesta (Figura 3) están relacionadas con las limitaciones de los propios datos de las alertas, las cuales son:

- cobertura nubosa que dificulta la cobertura de las alertas (66 de los(as) encuestados(as) dijeron que representa “una limitación significativa”);
- la incapacidad de las alertas de distinguir entre los cambios naturales y antropogénicos, particularmente en sitios remotos (55 dijeron que representa “una limitación significativa”) y
- la incapacidad de las alertas de distinguir distintos tipos de vegetación (53 dijeron que representa “una limitación significativa”).

De manera interesante, aunque la encuesta identificó las debilidades técnicas como las limitaciones más grandes en el uso de las alertas, las entrevistas sugirieron que la gobernanza y el acceso limitado a recursos fueron más apremiantes. La diferencia entre las respuestas podrá ligarse al hecho de que la encuesta se envió a los(as) suscriptores(as) de Geobosques, quienes posiblemente están más enfocados(as) en los aspectos técnicos de las alertas, o en factores que el PNCBMCC puede controlar.

Aunque el Perú ya ha experimentado una adopción generalizada de las alertas en sus procesos institucionalizados, y ha gozado de éxitos tempranos, existen varios factores que limitan el uso de y respuestas a las alertas de deforestación NRT.

RESPUESTAS A LA PREGUNTA DE LA ENCUESTA: "¿CUÁLES FACTORES LIMITAN EL USO EFICAZ DE LAS ALERTAS EN SU TRABAJO?" (N = 107)



Fuente: Autores(as), basado en las respuestas de los(as) encuestados(as).

Sin embargo, las dos limitaciones más significativas identificadas por los(as) encuestados(as), que además fueron mencionadas reiteradamente por los(as) entrevistados(as). Varios(as) entrevistados(as) trabajaban en áreas afectadas por la cobertura nubosa la mayoría del tiempo, lo que resulta en una detección menos frecuente de las alertas y que limita la posibilidad de aplicar la ley.⁵⁶ Además, ciertas agencias dependen de la fecha de las alertas en casos legales,⁵⁷ y la cobertura nubosa aumenta el desfase temporal entre la fecha en la cual la deforestación ocurre y la fecha en la cual es detectada.

Aunque otras organizaciones expresaron preocupaciones sobre la incapacidad de las alertas de distinguir entre los cambios antropogénicos y naturales,⁵⁸ esta fue una de las limitaciones más grandes para el SERNANP.⁵⁹ Dados los recursos limitados, los(as) guardaparques priorizan las visitas de campo a las áreas que han experimentado cambios antropogénicos. Sin embargo, ellos(as) han descubierto que muchas de las alertas detectadas dentro de las áreas protegidas se deben a causas naturales (p.ej., ríos serpenteantes, árboles tumbados por viento extremadamente fuerte, etc.).⁶⁰ El personal dentro de ciertas áreas protegidas ha desarrollado protocolos

para sortear dicha limitación, como es examinando las amenazas cercanas, la accesibilidad de los sitios de las alertas e imágenes satelitales recientes.⁶¹ En la sede del SERNANP, la capacidad de determinar el origen de los cambios, ha mejorado con el paso del tiempo, a medida que el personal se vuelve más experimentado en el uso de las alertas, y utiliza los conocimientos de campo.

La débil conexión a Internet limita el acceso a los datos

El acceso a las alertas en el campo también fue identificado como una preocupación, particularmente para el manejo de áreas protegidas y el trabajo con partes interesadas locales. Geobosques y *Global Forest Watch* ponen las alertas a disposición del público, a través de portales en línea; sin embargo, los(as) usuarios(as) a menudo se encuentran en áreas remotas con conexión a Internet limitada y, por lo tanto, se les dificulta acceder a las alertas.⁶²

La falta de Internet crea la necesidad de contar con intermediarios que pueden transferir los datos a terratenientes locales y a comunidades. Si bien varias de las OSC entrevistadas para el presente informe esperaban que los(as) terratenientes con los(as) cuales trabajaban pudieran acceder a las alertas sin su apoyo, citaron la falta de acceso a Internet como una barrera significativa.⁶³

El acceso débil a Internet fue menos preocupante para las agencias involucradas en actividades de control y de aplicación de la ley,⁶⁴ dado que dichas agencias generalmente tienen sus oficinas en las ciudades capitales regionales, las cuales cuentan con mejor conectividad. Sin embargo, aún en las capitales regionales, puede ser desafiante descargar las imágenes satelitales para poder realizar análisis adicionales.⁶⁵

Falta de confianza en los datos limita su adopción

Como lo demuestra la importancia de los usuarios pioneros en el presente estudio de caso, la confianza en los datos es imprescindible para la adopción de las alertas NRT. Durante el periodo en que se hicieron las entrevistas, las alertas GLAD estaban en transición a un nuevo sistema y no estuvieron disponibles durante un periodo de tres meses. Esto causó mucha consternación a aquellos(as) usuarios(as) que habían desarrollado protocolos internos alrededor de las alertas, y que dependían de ellas para su trabajo.⁶⁶

Además de la cobertura nubosa, otra limitante de los datos identificada por los(as) usuarios(as) encuestados(as), es la incapacidad de distinguir las causas de las alertas, particularmente si el cambio se debe a factores naturales o antropogénicos.

Debido a la suspensión de las alertas GLAD, el PNCBMCC desarrolló una metodología semejante para crear su propio sistema de alertas.⁶⁷ Aunque las alertas GLAD han vuelto a ser publicadas en línea desde junio de 2017, el PNCBMCC continúa operando su sistema de alertas, el cual actualmente es utilizado por muchas agencias gubernamentales entrevistadas para este estudio de caso. Varios(as) de los(as) entrevistados(as) para el presente estudio, actualmente utilizan ambos sistemas para corroborar sus resultados.

En general los(as) usuarios(as) de las alertas las consideran creíbles, aunque en el sistema legal ha tomado un poco de tiempo para generar confianza en los datos. En un caso en Parque Nacional Sierra del Divisor, por ejemplo, un juez cuestionó la fiabilidad de los análisis satelitales que indicaban la fecha de una expansión de una carretera. Sólo presentando múltiples fuentes que se corroboraban entre sí, los(as) fiscales pudieron ganar el caso.⁶⁸ Sin embargo, esto está cambiando y con mayor frecuencia actores en el sistema legal le tienen más confianza a las alertas y a los datos satelitales.

Preocupaciones de seguridad previenen visitas al campo

Otro factor limitante, identificado por los(as) participantes del estudio, fue la preocupación sobre su seguridad al responder a las alertas en el campo. Algunos(as) de los(as) entrevistados(as) indicaron que no dieron seguimiento a ciertas alertas, debido a preocupaciones sobre su seguridad.⁶⁹ Una tercera parte de los(as) entrevistados(as) además mencionaron preocupaciones de su seguridad personal como una limitación importante en su uso de las alertas NRT. Según un informe realizado por *Global Witness* [Testigo Mundial] (2018), ocho defensores(as) ambientales y de la tierra fueron asesinados(as) en el Perú en 2017.

La falta de recursos dificulta el seguimiento de las alertas

Una gran limitante en el uso de las alertas NRT para acciones de control y aplicación de la ley, es la falta de recursos financieros y humanos para las operaciones en terreno. Según un fiscal, “Tenemos la información . . . el problema es llegar hasta allá. El problema es la acción”.⁷⁰ Las visitas al campo, a menudo son necesarias para la ejecución de la ley; después de todo, las alertas no pueden ni identificar quién es responsable de la deforestación, ni arrestar a nadie. Para los(as) fiscales de la FEMA, las visitas al campo pueden implicar una gran operación, involucrando a: los(as) fiscales, la autoridad competente (dependiendo del tipo de manejo de la tierra



en cuestión), la Policía y, dependiendo del caso específico, la Fuerza Naval y los Guardacostas.⁷¹ La ley requiere que los(as) fiscales capturen a los(as) perpetradores(as) *in fraganti*, y por lo tanto, a menudo priorizan casos según su capacidad de viajar al lugar y la posibilidad de capturar a los(as) perpetradores(as) en el sitio.⁷² Oficiales de los gobiernos regionales, afirman que la reciente aparición de las alertas NRT aumenta la presión que sienten de responder, aunque no cuentan con los recursos adicionales para poder hacerlo.

Varias de las organizaciones que trabajan con los(as) terratenientes locales y comunidades, además mencionaron como una limitante la falta de recursos para realizar visitas al campo.⁷³ El combustible para embarcaciones y otros costos de logística⁷⁴ y equipo necesario, como unidades de GPS,⁷⁵ pueden ser altos y encarecen las visitas a campo.

Notablemente, el SERNANP y el OSINFOR, quienes realizan patrullajes de campo de manera regular en sus áreas de operación, no identificaron la falta de recursos para visitas al campo como una limitante.⁷⁶ El SERNANP, ha comenzado a incluir intervenciones en terreno basadas en las alertas, como parte de su proceso de planificación presupuestal.⁷⁷

Limitaciones en la gobernanza previenen resultados positivos en el uso de las alertas

Existen grandes limitantes relacionadas con la gobernanza del sector forestal. Hay desconfianza y una falta de certeza en el sistema legal y en las instituciones gubernamentales, debido a ambos, la incapacidad de responder a las denuncias, y a la corrupción en general.⁷⁸ Por ejemplo, cuando comunidades y concesionarios utilizan las alertas para documentar actividades ilícitas y entablan denuncias formales y no reciben respuestas de las autoridades, se reduce el nivel de confianza entre los actores y desincentiva a los(as) comuneros a reportar actividades ilegales.⁷⁹

Como se ha señalado anteriormente, la jurisdicción clara, los mandatos gubernamentales y la coordinación eficaz entre las agencias posibilita el uso exitoso de las alertas. Sin embargo, la estructura de gobernanza forestal en el Perú es compleja, con distintas agencias gubernamentales involucradas a nivel nacional y subnacional, lo cual puede generar duplicación y falta de nitidez en las

responsabilidades. Por ejemplo, parece haber poca claridad en cuanto a cuál agencia es responsable de controlar la expansión de las carreteras de tala en áreas no zonificadas.⁸⁰ Esto también se da en Madre de Dios, donde poco se ha hecho para sacar a los mineros ilegales de oro de la zona de amortiguamiento de la Reserva Tambopata, en parte debido a la falta de claridad en las responsabilidades institucionales y en las jurisdicciones en esa situación (Weisse y Naughton-Treves 2016). Las estructuras de gobernanza complejas además pueden generar burocracia, pobre coordinación y respuestas flojas en general.

Por último, la corrupción es un problema clave en el Perú, con grupos de interés que se benefician manteniendo el statu quo. Por ejemplo, en Madre de Dios, a los mineros ilegales a menudo se les pone sobre aviso sobre las operaciones de la FEMA con anticipación, y pueden esconder sus equipos (Weisse y Naughton-Treves 2016).

RECOMENDACIONES

Mejorando las alertas y el acceso

El estudio de caso revela varias oportunidades para mejorar las alertas en sí, y para asegurar que sean más útiles para las fuerzas de seguridad pública en el Perú. Según los(as) encuestados(as), el desfase temporal de las alertas, debido a la cobertura nubosa, fue la mayor limitante para su uso – y representa un problema común de los países tropicales. Incorporando información satelital nueva, como son los satélites de la Sentinel-2 de la Agencia Espacial Europea, podría aumentar la frecuencia del monitoreo, incrementando la posibilidad de imágenes libres de nubes. Los esfuerzos para incorporar los datos de la Sentinel-2 en las alertas GLAD, ya están en marcha. La información con base en tierra, y los datos NRT sobre los focos de incendios, son aportes adicionales que podrían aumentar la frecuencia de las alertas.

El uso de los datos de radar, los cuales pueden penetrar la cobertura nubosa, es una posible solución para disminuir el desfase temporal de las alertas NRT. Los satélites Sentinel-1 de la Agencia Espacial Europea, lanzados en 2013, representan la primera fuente de datos de radar gratuitamente disponible con cobertura

mundial uniforme (Torres et al. 2012). Evaluaciones preliminares en Bolivia, sugieren que el uso de los datos de la Sentinel-1, pueden permitir la detección de la deforestación un promedio de 19 días más temprano que las alertas GLAD, y que combinando la Sentinel-1 con otras fuentes de datos puede disminuir el desfase temporal aún más (Reiche et al. 2018). Sin embargo, la topografía compleja del Perú crea ‘ruido’ en los datos de radar, lo cual puede hacer que los datos no sean confiables, particularmente en las elevaciones más altas y en la transición entre los Andes y la Amazonía.⁸¹ Si bien el PNCBMCC ha participado en dos iniciativas independientes, probando el monitoreo con radar, hasta la fecha no existen resultados confiables.⁸² Se requiere más investigación, y se continúa evaluando las opciones para incorporar los datos de radar en los trabajos de monitoreo en el Perú.

Los métodos automatizados actuales para distinguir los motores incluyen análisis de los mapas de la cobertura y el uso de la tierra (p.ej., Graesser et al. 2015) y análisis de patrones (p.ej., Curtis et al. 2018). Sin embargo, hasta donde saben los(as) autores(as), dichos métodos no se han aplicado exitosamente a los datos NRT. A falta de métodos automatizados, la inspección visual de imágenes satelitales puede proporcionarles a los(as) usuarios(as) un mejor entendimiento de las alertas. Imágenes diarias de alta resolución (cinco metros) de la empresa satelital privada *Planet*, son útiles; si bien son utilizadas por varias de las personas entrevistadas para determinar los motores de la deforestación en base a la inspección visual,⁸³ requieren una suscripción pagada. Las imágenes de Sentinel-2 son gratuitas y pueden además proporcionar información importante acerca de los motores, aunque en una resolución más baja (10 metros) y con menos frecuencia (cada cinco días).

La propiedad de los datos y su sostenibilidad, fueron mencionadas a menudo por los(as) entrevistados(as), especialmente dada la pausa en las alertas GLAD durante el período de estudio. Las alertas GLAD actualmente están operando automáticamente en *Google Earth Engine*, lo cual debe reducir la dependencia en recursos humanos. Sin embargo, la pausa destaca la necesidad de contar con sistemas y procesos de reserva, dada la dependencia de tantas instituciones de las alertas. Los(as) entrevistados(as), además expresaron preocupación por lo que sucedería, si se acabara el financiamiento para las alertas. Si bien este panorama es poco probable en el corto plazo, demuestra la necesidad

de contar con financiamiento a largo plazo y compromisos operativos para el bien público, como lo son las alertas GLAD. El PNCBMCC, creó su propio sistema de alertas durante la pausa de las alertas GLAD, para tener mayor control sobre el sistema. Además de operar plenamente dentro del PNCBMCC, el nuevo sistema está hecho a medida específicamente para los bosques peruanos, enfocando solamente en las áreas de bosque primario y detectando cambios a nivel subpíxel, lo cual puede identificar mejor la tala selectiva (Vargas et al., en revisión).

Por último, los(as) usuarios(as) mencionaron la falta de Internet, como una barrera para el uso de las alertas, especialmente para aquellos(as) en áreas boscosas remotas. La aplicación móvil *Forest Watcher* de *Global Forest Watch*, parcialmente cierra esta vacía, al permitir que los(as) usuarios(as) descarguen las alertas en sus móviles, naveguen las alertas fuera de línea, provean información sobre éstas y suban los informes cuando tengan acceso al Internet. Sin embargo, los(as) usuarios(as) más remotos(as), no tienen suficiente acceso a Internet para poder descargar las alertas desde un principio, ni subir los informes terminados. La falta de acceso al Internet además dificulta el acceso y análisis de imágenes de alta resolución para verificar las alertas, tal como se recomienda. *Geobosques* y *Global Forest Watch*, deben continuar a pensar creativamente sobre cómo pueden asegurar el acceso a las alertas e imágenes para personas en áreas de poca conectividad.

Además de la cobertura nubosa, otra limitante de los datos identificada por los(as) usuarios(as) encuestados(as), es la incapacidad de distinguir las causas de las alertas, particularmente si el cambio se debe a factores naturales o antropogénicos.

Aumentando el uso eficaz de las alertas NRT en el Perú

La experiencia en el Perú claramente demuestra que los sistemas NRT de monitoreo de la deforestación, por sí solos, no son suficientes para generar acciones y respuestas. Aún un sistema de monitoreo perfecto, entregado información precisa, uniformemente y continua, enfrentaría desafíos relacionados con la falta de claridad acerca de las responsabilidades y jurisdicciones de las agencias gubernamentales, la capacidad limitada de utilizar y entender las alertas y la falta de recursos para responder a éstas.

Basado en los hallazgos del presente estudio de caso, ofrecemos las siguientes recomendaciones, para aumentar la adopción de los sistemas NRT en el Perú, y mejorar los resultados del seguimiento de las alertas:

- **Aumentar y agilizar la coordinación entre las agencias:** Mejorando el intercambio de información y la coordinación de acciones de seguimiento en el campo entre las agencias gubernamentales, mejoraría las respuestas a las alertas, particularmente en las áreas donde existe menos claridad en las jurisdicciones. El SNCVFFS, representa un espacio nuevo con la posibilidad de coordinar los esfuerzos de las distintas agencias gubernamentales nacionales y regionales involucradas en la aplicación de leyes forestales, y será una prueba importante de cómo dichas agencias pueden trabajar juntas eficiente y eficazmente. Además, un mayor esclarecimiento de los roles y responsabilidades dentro de la ley mejoraría enormemente la capacidad de las agencias de actuar en base a las alertas NRT.
- **Aumentar los recursos y capacidad logística para apoyar el trabajo de campo:** Si bien el Gobierno del Perú ha expresado gran interés en preservar sus bosques, y además recibe financiamiento significativo para hacerlo (p.ej., la Oficina del Primer Ministro 2014), hacen falta recursos para el trabajo en el terreno. Aumentando los recursos, ambos para fortalecer la capacidad a nivel local y para responder a las alertas NRT de deforestación en terreno, podría aliviar el embotellamiento actual en la aplicación de los datos NRT. Los resultados positivos del uso temprano de las alertas NRT, podrían proveer la justificación para aumentar los recursos dedicados a las patrullas en el campo y otras actividades de aplicación de la ley a futuro.
- **Fortalecer la capacidad técnica e institucionalización de las alertas en los gobiernos regionales y otras agencias de seguridad pública:** Los gobiernos regionales están muy involucrados en el manejo y control de los bosques peruanos, pero en general cuentan con menos capacidad técnica y recursos que sus contrapartes en Lima. Más entrenamiento técnico sobre las alertas y apoyo para las agencias de los gobiernos regionales en el desarrollo de protocolos para agilizar el uso de las alertas y las respuestas, mejoraría los esfuerzos locales para afrontar la tala

ilegal y la deforestación. Para dichos actores, más entrenamiento en y explicaciones de los sistemas NRT, podría además aumentar su adopción y facilitación del uso de las alertas y de otras imágenes como pruebas contundentes, al procesar los crímenes ambientales.

- **Promover y fortalecer la adopción de las alertas NRT por parte de las comunidades indígenas y locales:** El trabajo de la RFUS, ha demostrado la potencial de uso de los datos NRT y herramientas asociadas por parte de comunidades indígenas del Perú. Los programas dirigidos a las comunidades, como aquellos implementados por el PNCBMCC y el OSINFOR, deben considerar el entrenamiento de las propias comunidades en el uso de las alertas NRT para manejar sus tierras. Más entrenamiento sobre las alertas NRT, además debe de ir ligado a entrenamientos para fortalecer la capacidad de las comunidades en materia de manejo forestal en general, y para proveer acceso a más fuentes de ingresos para respaldar sus sustentos, como el programa del PNCBMCC de pagos por incentivos.

Seis lecciones para otras geografías

Como demuestra el trabajo de los(as) autores(as) del presente estudio, otros gobiernos nacionales, OSC ambientalistas y partes interesadas involucrados en compromisos internacionales para reducir la deforestación están interesados en aprender de la experiencia del Perú en materia del uso y creación de sistemas de monitoreo de deforestación en NRT. Este tema, es especialmente relevante, ya que las alertas semanales GLAD están disponibles para todos los Trópicos, proporcionando una posible herramienta para combatir la deforestación ilícita a una gran variedad de actores de todo el mundo.

Por supuesto que el contexto de deforestación es distinto entre y dentro de los distintos países; es decir, es posible que lo que ha funcionado para el Perú, no funcione en otros lugares. Sin embargo, creemos que la experiencia de aquellos(as) que han utilizado las alertas NRT en el Perú, puede proveer conocimiento útil para otras personas interesadas en aplicar el monitoreo NRT como una herramienta para combatir la deforestación ilícita en otros países y contextos.

La experiencia en el Perú, nos ofrece las siguientes seis lecciones:

- **La adopción por organizaciones influyentes puede generar una adopción generalizada:** Enfocando en unas pocas instituciones que tengan el potencial de incentivar a otras a que usen las alertas, puede tener un impacto descomunal. Si se presentan las alertas como parte de un sistema gubernamental oficial de monitoreo, otras agencias gubernamentales posiblemente puedan utilizarlas más libremente y con confianza. En el Perú, las relaciones personales entre el personal de la UMD y del PNCBMCC facilitaron el uso de las alertas como datos oficiales, lo cual sugiere que las relaciones y la confianza son clave para la adopción temprana. Las OSC, también son usuarias pioneras, debido a que a menudo son más innovadoras y ágiles que las agencias gubernamentales.
- **El uso de la información debe ser institucionalizado:** Las organizaciones que pusieron en práctica protocolos para el uso de las alertas NRT, las utilizaron mejor que aquellas que las utilizaban de manera *ad hoc*. Vale la pena invertir tiempo para ayudar a las organizaciones a desarrollar procedimientos internos y mejores prácticas para el uso de las alertas, debido a que la implementación de protocolos ayuda a asegurar que todo el personal esté consciente de las alertas y que su uso continúe a largo plazo.
- **El entrenamiento y la capacitación proactivos es imprescindible:** Las visitas al campo, son particularmente útiles para demostrar ejemplos concretos de las alertas NRT en el terreno, y para ayudar a posibles usuarios(as) a darse cuenta del potencial de las alertas NRT en su propio trabajo. La capacitación es esencial para ambos, el análisis de GIS que proporciona valor agregado, y para responder a las alertas en el terreno. Los entrenamientos recurrentes y el acceso al apoyo técnico ayudan a asegurar su uso, especialmente si los actores en el país (como aquellos identificados en la lección 1) están disponibles para intercambiar experiencias con otros colegas.
- **La zonificación clara del territorio y las responsabilidades claras de las distintas agencias apoyan el monitoreo eficaz:** La asignación clara del territorio, leyes claras sobre el desmonte y responsabilidades claras de las agencias, aumentan la posibilidad de una respuesta eficaz a las alertas NRT. Las áreas con zonificación forestal clara (como son las áreas protegidas y tierras indígenas tituladas en el Perú), representan las oportunidades más asequibles en cuanto al uso de las alertas NRT. Además, la transparencia de los datos espaciales sobre la propiedad de la tierra, pueden ayudar a las organizaciones a entender mejor y actuar apropiadamente en base a las alertas.
- **El desarrollo de NRT debe ir de la mano de recursos adecuados para emprender respuestas:** Aunque las alertas NRT proveen inteligencia sobre los lugares donde los bosques están cambiando a una escala, frecuencia y nivel de detalle previamente no disponibles, a menudo se requieren visitas al campo para poder entender plenamente la situación en terreno. Además, las agencias de control y cumplimiento de la ley necesitan suficientes recursos y personal para poder intervenir y responder a la pérdida forestal ligada a actividades ilícitas, particularmente en áreas boscosas remotas.
- **Las alertas NRT pueden ser una herramienta para aumentar la presión pública en las agencias de control y cumplimiento de la ley:** La sociedad civil puede utilizar las alertas NRT para aplicar presión en las agencias de control y cumplimiento de la ley y así mejorar su desempeño. En lugares donde las agencias gubernamentales no están dispuestas a actuar, la incidencia y publicidad alrededor de la deforestación ilícita o no sostenible detectada por las alertas NRT, puede aumentar la presión en las agencias de gobierno para que respondan. Por tal razón, es imprescindible que los sistemas de alerta NRT estén disponibles para el público en general, y que las OSC tengan la capacidad y el financiamiento necesarios para utilizar dichos sistemas.

APÉNDICE 1: PREGUNTAS DE LAS ENTREVISTAS

Datos

- ¿Cómo se dio cuenta su organización de las alertas GLAD?
- ¿De qué manera está recibiendo su organización las alertas GLAD? ¿En qué formato llegan? ¿Cuán a menudo reciben alertas nuevas?
- ¿Qué información usa usted para contextualizar las alertas, y en qué nivel de detalle (p.ej., polígonos de manejo forestal, el dueño de la propiedad, el tipo de uso de suelo autorizado, etc.)? ¿Usted necesita información adicional?
- ¿Con qué frecuencia hay nuevas alertas GLAD que le interesan?
- ¿Piensa usted que las alertas GLAD detectan demasiado detalle, insuficiente detalle o la cantidad perfecta?
- • ¿Usted ha tenido experiencias con una alerta GLAD que está completamente equivocada sobre la deforestación?
- • ¿Por qué utiliza las alertas GLAD en su trabajo?
- • ¿Qué usó usted antes de usar las alertas GLAD?

Acciones de monitoreo

- • Cuándo usted recibe una nueva alerta GLAD en un área de interés, ¿qué hace?
- • ¿Usted visita, o envía alguien a visitar, las alertas GLAD en terreno?
- • ¿Para qué usa las alertas GLAD?
- • ¿Han cambiado las alertas GLAD su forma de trabajar? De ser así, ¿de qué manera?
- • ¿De qué manera mejoran la eficacia de sus procesos, recursos financieros y tiempo del personal, las alertas GLAD?
- • En su opinión, ¿cuáles son los obstáculos más grandes para dar seguimiento a las alertas GLAD en terreno?

Coordinación

- • ¿Usted envía, o distribuye, las alertas GLAD a otras organizaciones o a otras personas en su organización? De ser así, ¿a quién y cómo se utilizan?
- • ¿Qué otras organizaciones conoce que también utilizan las alertas GLAD?
- • ¿Usted coordina con otras organizaciones en sus respuestas a las alertas GLAD? De ser así, ¿cómo?
- • En su opinión, ¿cuáles son los desafíos más grandes para trabajar con otras agencias y generar resultados en terreno?

Acciones de respuesta

- • Si usted encontrara una alerta GLAD que sospecha se debe a actividad ilegal, ¿qué haría?
- • ¿Usted ha identificado actividad ilegal o controversial a partir de las alertas GLAD? ¿Qué pasó?
- • ¿Usted conoce casos exitosos o no exitosos del uso de las alertas GLAD para apoyar el rendimiento de cuentas a aquellos que son responsables de la pérdida de la cobertura boscosa?
- • En su opinión, ¿cuáles son los desafíos más grandes para emprender acciones jurídicas como resultado de la información proporcionada por las alertas GLAD (capacidad, recursos financieros, seguridad, etc.)?
- • ¿Cuál considera que es el potencial más grande del uso de las alertas GLAD?
- • ¿Usa usted las alertas GLAD como pruebas en investigaciones oficiales, o en juicios?

Impacto

- • ¿Usted puede contar una anécdota específica sobre su uso de las alertas GLAD en su trabajo?
- • ¿Usted piensa que las alertas GLAD han ayudado a frenar la deforestación en las áreas donde usted trabaja? De ser así, ¿cómo?
- • ¿En cuáles situaciones o áreas piensa que las alertas GLAD funcionan mejor?
- • ¿Usted piensa que los taladores ilegales, u otros perpetradores, saben que se les están observando? ¿Qué efecto piensa usted que eso tiene en sus acciones?

APÉNDICE 2: PREGUNTAS DE LAS ENCUESTAS EN LÍNEA

1. ¿En qué sector trabaja usted?

- Gobierno (nacional)
- Gobierno (subnacional)
- Sociedad civil
- Academia
- Sector privado
- Sector financiero
- Otro

2. ¿Cuál es su interés principal en materia de bosques?

- Conservación
- Manejo forestal
- Producción de productos forestales no madereros (p.ej., uña de gato, castaña amazónica, hule)
- Producción de productos agrícolas (p.ej., cacao, aceite de palma)
- Ecoturismo
- Control de la tenencia de la tierra
- Otro

3. ¿Cómo utiliza las alertas en Geobosques?

- Estoy suscrito(a) a las alertas utilizando un área de interés actual en Geobosques
- Las visualizo
- Subo mi propia área de interés y me suscribo
- Descargo las alertas
- Otro

4. ¿Usted utiliza Global Forest Watch además de Geobosques?

- Sí, de vez en cuando
- Sí, frecuentemente
- No

5. ¿Con qué frecuencia accede usted a las alertas?

- Cada día
- Semanalmente / mensualmente
- Casi nunca
- Cuando recibo una notificación a través de mis suscripciones

6. ¿Estaría interesado(a) en cursos/entrenamientos en línea?

- Sí
- No
- Quizás

7. ¿Cuáles son las limitantes del uso eficaz de las alertas en su trabajo? [Para cada opinión, seleccionar: no es una limitante; no es una limitante importante; es una limitante importante; no es relevante.]

- Las alertas no distinguen los tipos de vegetación (p.ej., bosque primario vs. vegetación secundaria)
- Las alertas no distinguen las causas de la pérdida de cobertura boscosa (p.ej., natural vs. antropogénico)
- Las alertas no tienen una resolución bastante alta
- Las alertas no son bastante frecuentes
- Las alertas no son bastante precisas
- La cobertura nubosa limita la cobertura de las alertas
- La falta de acceso, debido a la pobre conexión a Internet

- No tengo la capacidad técnica para utilizar las alertas
- No tengo el presupuesto para utilizar las alertas
- No tengo los recursos para poder viajar al sitio de las alertas
- Existen limitantes legales para el uso de las alertas
- Es peligroso viajar al campo
- La falta de coordinación entre las organizaciones

8. ¿Existen otros factores limitantes?

9. Describa brevemente su uso/aplicación de las alertas.

10. ¿Qué impacto y resultados ha logrado a través de su uso de las alertas?

11. Cualquier otra retroalimentación que desea compartir con nosotros(as).

7. Entrevista con el personal de SERNANP El Sira, Pucallpa, Perú, abril de 2017
8. Entrevista con la Fiscalía Especializada en Materia Ambiental (FEMA), Pucallpa, Perú, abril de 2017
9. Entrevista con la *Rainforest Foundation US*, Pucallpa, Perú, abril de 2017
10. Entrevistas con miembros de la patrulla comunitaria de Patria Nueva, Pucallpa, Perú, abril de 2017
11. Entrevistas con miembros de la patrulla comunitaria de Nuevo Saposoa, Pucallpa, Perú, abril de 2017
12. Entrevista con la Oficina de Control de SERNANP, Lima, Perú, mayo de 2017
13. Entrevista con la Oficina de Gerencia e Información de SERNANP, Lima, Perú, mayo de 2017
14. Entrevista con *Green Gold* [Oro Verde], octubre de 2017
15. Entrevista con el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR), Lima, Perú, noviembre de 2017
16. Entrevista con Conservación Amazónica, Lima, Perú, noviembre de 2017

APÉNDICE 3: LISTA DE ENTREVISTAS

1. Entrevista con Conservación Amazónica, Lima, Perú, febrero de 2017
2. Entrevista con la Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (SPDA), Lima, Perú, abril de 2017
3. Entrevista con Amazónicos por la Amazonía (AMPA), Lima, Perú, abril de 2017
4. Entrevista con el Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación de Cambio Climático (PNCBMCC), Lima, Perú, abril de 2017
5. Entrevista con el Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre (OSINFOR), Lima, Perú, abril de 2017
6. Entrevista con el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP), personal de Sierra del Divisor, Pucallpa, Perú, abril de 2017

SIGLAS

AMPA	Amazónicos por la Amazonía
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
DETER	<i>Sistema de Detecção de Desmatamentos em Tempo Real</i>
FEMA	Fiscalía Especializada en Materia Ambiental
GLAD	Laboratorio de Análisis & Descubrimiento Terrestre Mundial de Universidad de Maryland
MAAP	Proyecto de Monitoreo de la Amazonía Andina
MINAGRI	Ministerio de Agricultura y Riego
MINAM	Ministerio del Ambiente
MRV	medición, reporte y verificación
NRT	casi en tiempo real
OSC	organización de la sociedad civil

OSINFOR	Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre
PNCBMCC	Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación de Cambio Climático
REDD+	Reducción de Emisiones Provenientes de la Deforestación y la Degradación
RFUS	<i>Rainforest Foundation US</i>
SERFOR	Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre
SERNANP	Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado
SIG	sistema de información geográfica
SNCVFFS	Sistema Nacional de Control y Vigilancia de Flora y Fauna Silvestre
SPDA	Sociedad Peruana de Derecho Ambiental
UMD	Universidad de Maryland
WRI	<i>World Resources Institute</i>

NOTAS

Los números de los(as) informantes clave entrevistados(as) (KII, por sus siglas en inglés) se encuentran en el Apéndice 3.

1. KII 2, 4, 5, 8, 14, 15 y 16.
2. KII 3 y 4.
3. KII 5.
4. KII 4, 5, 13 y 15.
5. KII 1, 3, 4, 5 y 9.
6. KII 5 y 8.
7. KII 2, 12 y 13.
8. KII 1 y 16.
9. KII 1, 3, 4 y 5.
10. KII 5, 6, 8 y 15.
11. KII 5.
12. KII 15.
13. KII 8.
14. KII 8.
15. KII 6, 7 y 12.
16. KII 12 y 13.
17. KII 12.
18. KII 14.
19. KII 2, 3, 9, 10, 11, 14 y 16.
20. KII 4.
21. KII 5.
22. KII 1.
23. KII 4.
24. KII 6 y 14.
25. KII 1, 3, 5, 8 y 9.
26. KII 2, 3, 8, 10, 11 y 16.
27. KII 1.
28. KII 4.
29. KII 13.
30. KII 1, 7 y 10.
31. KII 5 y 6.
32. KII 3 y 10.
33. KII 9.
34. KII 9, 10 y 11.
35. KII 8, 9, 12, 13, 14 y 15.
36. KII 1 y 4.
37. KII 1.
38. KII 4.
39. KII 1, 8 y 16.
40. KII 4.

FUENTES

Andina. 2017. "OSINFOR y Programa Bosques Unirán Esfuerzos para Conservación de Bosques". www.bosques.gob.pe/convenioscon-gobiernos-regionales. Consultado el 15 de mayo de 2019.

Assunção, J., C. Gandour, y R. Rocha. 2013. *DETERring Deforestation in the Amazon: Environmental Monitoring and Law Enforcement*. Río de Janeiro, Brasil: Climate Policy Initiative [Iniciativa de Política Climática]. <https://climatepolicyinitiative.org/publication/detering-deforestation-in-the-brazilian-amazonenvironmental-monitoring-and-law-enforcement>. Consultado el 15 de mayo de 2019.

Baccini, A., W. Walker, L. Carvalho, M. Farina, D. Sulla-Menashe, y R.A. Houghton. 2017. "Tropical Forests Are a Net Carbon Source Based on Aboveground Measurements of Gain and Loss". *Science* 358(6360): 230–34. <http://science.sciencemag.org/content/358/6360/230.full>. Consultado el 15 de mayo de 2019.

Chao, S. 2012. *Forest Peoples: Numbers across the World*. Moreton-in-Marsh, Reino Unido: Forest Peoples Programme [Programa para los Pueblos de los Bosques]. www.forestpeoples.org/sites/fpp/files/publication/2012/05/forest-peoples-numbers-across-world-final_0.pdf. Consultado el 15 de mayo de 2019.

Che Piu Deza, H. 2019. *¿Independientes y Separados por los Bosques del Perú? Derechos, Ambiente y Recursos Naturales* [Rights, Environment, and Natural Resources]. www.dar.org.pe/archivos/publicacion/articulosinfor.pdf. Consultado el 15 de mayo de 2019.

Climate Focus [Foco Climático]. 2015. *Progress on the New York Declaration on Forests—An Assessment Framework and Initial Report*. Amsterdam, Países Bajos: Climate Focus, en colaboración con Environmental Defense Fund [Fondo para la Defensa Ambiental], Forest

Trends [Tendencias Forestales], The Global Alliance for Clean Cookstoves [La Alianza Mundial para Estufas Limpias] y The Global Canopy Program [El Programa Global del Dose]. http://www.climatefocus.com/sites/default/files/NYDF_Progress_Report.pdf. Consultado el 15 de mayo de 2019.

CMNUCC (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático). 2014.

Handbook on Measurement, Reporting, and Verification for Developing Country Parties. Bonn: Secretaría de la CMNUCC. https://unfccc.int/files/national_reports/annex_i_natcom_/application/pdf/non-annex_i_mrv_handbook.pdf. Consultado el 15 de mayo de 2019.

Cumbre del Clima de la ONU. 2014. *New York Declaration on Forests: Declaration and Action Agenda*. www.undp.org/content/dam/undp/library/Environment%20and%20Energy/Forests/New%20York%20Declaration%20on%20Forests_DAA.pdf. Consultado el 15 de mayo de 2019.

41. KII 2, 3, 6 y 9.
42. KII 1, 3, 4, 5, 8, 9, 12,13, 14 y 16.
43. KII 4.
44. KII 1, 3 y 4.
45. KII 4.
46. KII 2, 3 y 9.
47. KII 6 y 7.
48. KII 6, 7,12 y 13.
49. KII 13.
50. KII 4.
51. KII 2, 3, 4, 5 y 9.
52. KII 5.
53. KII 6 y 7.
54. KII 9, 10 y 11.
55. KII 13.
56. KII 15.
57. KII 6, 8 y 12.
58. KII 3 y 5.
59. KII 5 y 14.
60. KII 6, 7 y 13.
61. KII 13.
62. KII 7.
63. KII 3, 4, 6 y 9.
64. KII 2, 3 y 9.
65. KII 5, 12 y 15.
66. KII 8.
67. KII 4, 5, 8, 9 y 13.
68. KII 6 y 8.
69. KII 6.
70. KII 3 y 4.
71. KII 8.
72. KII 8.
73. KII 8.
74. KII 3 y 9.
75. KII 9.
76. KII 3.
77. KII 5 y 12.
78. KII 12.
79. KII 2, 3 y 9.
80. KII 3 y 9.
81. KII 6.
82. KII 4.
83. KII 4.

- Curtis, P.G., C.M. Slay, N.L. Harris, A. Tyukavina, y M.C. Hansen. 2018. "Classifying Drivers of Global Tree Cover Loss". *Science* 361(6507): 1108–11. <http://science.sciencemag.org/content/361/6407/1108>. Consultado el 15 de mayo de 2019.
- Diniz, C.G., A.A. de Almeida Souza, D.C. Santos, M.C. Dias, N.C. da Luz, D.R.V. de Moraes, J.S.A. Maia, ... y M. Adami. 2015. "DETER-B: The New Amazon Near Real-Time Deforestation Detection System". *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing* 8(7): 3619–28. <http://ieeexplore.ieee.org/xpls/icp.jsp?arnumber=7128317>. Consultado el 15 de mayo de 2019.
- Embajada del Perú en Berlín. 2010. *To the United Nations Framework Convention on Climate Change*. Berlín: Embajada del Perú. https://unfccc.int/files/meetings/cop_15/copenhagen_agreement/application/pdf/perucphaccord_app2.pdf. Consultado el 15 de mayo de 2019.
- Finer, M., y S. Novoa. 2016. "Large-Scale vs. Small-Scale Deforestation in the Peruvian Amazon". *MAAP*: 32. <https://maaproject.org/2016/scale>. Consultado el 6 de mayo de 2019.
- Finer, M., S. Novoa, M. Weisse, R. Petersen, J. Mascaró, T. Suoto, F. Stearns, y R. García Martínez. 2018. "Combating Deforestation: From Satellite to Intervention". *Science* 360(6395): 1303–5. <http://science.sciencemag.org/content/360/6395/1303>. Consultado el 15 de mayo de 2019.
- GF0I (Global Forest Observation Initiative [Iniciativa Mundial de Observación de los Bosques]). 2016. *Integration of Remote-Sensing and Ground-Based Observations for Estimation of Emissions and Removals of Greenhouse Gases in Forests: Methods and Guidance from the Global Forest Observations Initiative*. Edition 2.0. Roma, Italia: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <http://eprints.nottingham.ac.uk/39781/1/GFOIMGD-2.0-english.pdf>. Consultado el 15 de mayo de 2019.
- GF0I, SilvaCarbon, e INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). 2015. *12th Regional Workshop on Forest Monitoring GEO GF0I Early Warning Systems for Deforestation Report*. São José Dos Campos, Brasil: INPE. <http://businessdocbox.com/Forestry/67914494-Geo-gfoi-19-23-2015-inpe.html>. Consultado el 15 de mayo de 2019.
- Global Witness [Testigo Mundial]. 2018. *At What Cost? Irresponsible Business and the Murder of Land and Environmental Defenders in 2017*. London, UK: Global Witness www.globalwitness.org/en/campaigns/environmental-activists/defendersannual-report. Consultado el 15 de mayo de 2019.
- Graesser, J., T.M. Aide, H.R. Grau, y N. Ramankutty. 2015. "Cropland/Pastureland Dynamics and the Slowdown of Deforestation in Latin America". *Environmental Research Letters* 10(3). <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/10/3/034017/data>. Consultado el 15 de mayo de 2019.
- Hansen, M.C., A. Krylov, A. Tyukavina, P.V. Potapov, S. Turubanova, B. Zutta, S. Ifo, B. Margono, F. Stolle, y R. Moore. 2016. "Humid Tropical Forest Disturbance Alerts Using Landsat Data". *Environmental Research Letters* 11(3): 034008. www.researchgate.net/publication/296690528_Humid_tropical_forest_disturbance_alerts_using_Landsat_data. Consultado el 15 de mayo de 2019.
- INTERPOL (Organización Internacional de Policía Criminal) y el Banco Mundial. 2009. *Chainsaw Project: An INTERPOL Perspective on Law Enforcement in Illegal Logging*. Lyon, Francia: Secretaría General de la INTERPOL. www.illegal-logging.info/sites/files/chlogging/uploads/WorldBankChainsawIllegalLoggingReport.pdf. Consultado el 15 de mayo de 2019.
- Joseph, S., M. Herold, W.D. Sunderlin, y L.V. Verchot. 2013. "REDD+ Readiness: Early Insights on Monitoring, Reporting and Verification Systems of Project Developers". *Environmental Research Letters* 8(3). www.cifor.org/publications/pdf_files/articles/AJoseph1301.pdf. Consultado el 15 de mayo de 2019.
- Lee, D., y M.J. Sanz. 2017. "UNFCCC Accounting for Forests: What's In and What's Out of NDCs and REDD+". Policy Brief. www.climateandlandusealliance.org/wp-content/uploads/2017/09/Policy-brief-NDCs-and-REDD-revised-Sep-6-2017.pdf. Consultado el 15 de mayo de 2019.
- Malleux, J. 1975. *Mapa Forestal del Perú: Memoria Explicativa*. Universidad Nacional Agraria La Molina, Departamento de Manejo Forestal.
- MINAGRI (Ministerio de Agricultura)-SERFOR (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre) y MINAM (Ministerio del Ambiente)-PNCBMCC (Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación de Cambio Climático). 2015. *Memoria Descriptiva del Mapa de Bosque/No Bosque Año 2000 y Mapa de Pérdida de los Bosques Húmedos Amazónicos del Perú 2000–2011*. Lima: PNCBMCC www.bosques.gob.pe/archivo/files/pdf/memoria_descriptiva_2000.pdf. Consultado el 15 de mayo de 2019.
- MINAGRI-SERFOR y MINAM-PNCBMCC. 2017. "Datos Oficiales de Bosques y Pérdida de la Cobertura de Bosques Húmedos Amazónicos—2016". PowerPoint. www.bosques.gob.pe/archivo/PRESENTACION_FINAL_08_09_17_PNCBMCC_SERFOR.pdf. Consultado el 15 de mayo de 2019.
- MINAM (Ministerio del Ambiente). 2010. *Plan de Acción de Adaptación y Mitigación Frente al Cambio Climático*. Lima, Perú: MINAM. www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/09/rm-060-2010-minam.pdf. Consultado el 15 de mayo de 2019.
- MINAM. 2016. *Estrategia Nacional sobre Bosques y Cambio Climático*. Lima, Perú: MINAM. www.bosques.gob.pe/archivo/enbcc-ds-007-2016-minam.pdf. Consultado el 15 de mayo de 2019.
- MINAM. 2018. "MINAM y MINAGRI con la Agencia Japonesa de Cooperación Internacional Desarrollan Proyecto para la Conservación de Bosques". MINAM, 18 de octubre. <https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/20251-minam-y-minagrico-la-agencia-japonesa-de-cooperacion-internacional-desarrollanproyecto-para-la-conservacion-de-bosques>. Consultado el 15 de mayo de 2019.
- Nepstad, D., D. McGrath, C. Stickler, A. Alencar, A. Azevedo, B. Swette, T. Bezerra, ... y L. Hess. 2014. "Slowing Amazon Deforestation through Public Policy and Interventions in Beef and Soy Supply Chains". *Science* 344(6188): 1118–23. <http://science.sciencemag.org/content/344/6188/1118.full>. Consultado el 15 de mayo de 2019.
- Oficina del Primer Ministro. 2014. "Peru, Germany, Norway Launch Climate and Forest Partnership". Comunicado de prensa. Oficina del Primer Ministro, Gobierno de Noruega, 23 de septiembre. www.regjeringen.no/en/aktuelt/Peru-Germany-Norway-launch-climate-and-forest-partnership/id2001143. Consultado el 15 de mayo de 2019.
- ONU (Naciones Unidas) n.d. "Sustainable Development Goals – Goal 15". www.un.org/sustainabledevelopment/biodiversity. Consultado el 15 de mayo de 2019.
- OSINFOR. 2016. *Resultados de las Supervisiones y Fiscalizaciones Efectuadas por el OSINFOR en el Marco del Operativo Internacional "Operación Amazonas 2015"*. Lima: OSINFOR. www.osinfor.gob.pe/wp-content/uploads/2016/07/OperacionC3%B3n-Amazonas-2015-6-ok.pdf. Consultado el 15 de mayo de 2019.

AGRADECIMIENTOS

Esta obra se realizó en estrecha colaboración con el Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación de Cambio Climático (PNCBMCC) del Ministerio del Ambiente del Perú, y fue posible gracias al financiamiento de la Fundación MacArthur.

Los(as) autores(as) desean agradecer a todos(as) los(as) entrevistados(as) y encuestados(as), quienes se tomaron el tiempo para hablar con nosotros(as) sobre este tema, incluso las siguientes personas: Marco Arenas, Tom Bewick, Larry Cairuna, Tedy Cairuna, Carlos Candia, Milagros Castro, Beatriz Dapozzo, María Elena Díaz Ñaupari, Jorge Fachin, Matt Finer, Jorge Gallardo, Roberto Guerra, Luis Guzmán, Johnn Kinny Jananpa,

Teofilo Maguipo, Rocio Malleux, Enrique Neyra, Sidney Novoa, Joel Paitán, Karina Pinasco, Wendy Pineda, Plinio Pizango, Devis Reátegui, Raul Martin Reátegui, Kelly Salcedo, Julio Sanchez, Christel Scheske, Christian Vargas, Abed Vazquez, Lidman Vazquez, Dennis Verde, Edgar Vicuña, Iris Villafani y Brian Zutta.

Los(as) autores(as), además desean agradecer a los(as) revisores(as) externos(as) de esta publicación – Marco Arenas, Matt Finer, Alex Moad y Karyn Tabor – por sus comentarios y sugerencias, lo cual mejoró enormemente este informe temático. Muchas gracias también a nuestros(as) colegas de WRI – Ed Davey, Carole Excell, Hidayah Hamzah, Elizabeth Moses, Rachael Petersen, Zuraidah Said, Tina Schneider, Rod Taylor, Jessica Webb y Lauren Williams – por sus comentarios y sugerencias.

DIVULGACIÓN COMPLETA

Varias de las organizaciones entrevistadas para este informe temático, recibieron financiamiento previo de WRI como parte del Fondo de Subvenciones Pequeñas de Global Forest Watch. Entre ellas: Rainforest Foundation US, Conservación Amazónica, Amazónicos por la Amazonía y la Sociedad Peruana de Derecho Ambiental.

SOBRE LOS(AS) AUTORES(AS)

Mikaela Weisse es una Gerente del Programa Global Forest Watch [Veeduría Mundial de Bosques] en WRI. Correo: mweisse@wri.org.

Ruth Nogueron es una Asociada Senior en los Programas Global Forest Watch y la Iniciativa para la Legalidad Forestal en WRI. Correo: rnoguero@wri.org.

Rolando Eduardo Vivanco Vicencio es el Especialista Responsable del Manejo de los Sistemas de Información Geográfica y el Monitoreo Forestal en el Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación de Cambio Climático, Ministerio del Ambiente, el Perú. Correo: rvivanco@bosques.gob.pe.

Daniel Arturo Castillo Soto es el Jefe del Área de Monitoreo para el Estado de Conservación de Ecosistemas Forestales en el Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación de Cambio Climático, Ministerio del Ambiente, el Perú. Correo: dcastillo@bosques.gob.pe.

FOTOS

Portada: Rainforest Foundation US

Página 2: Ruth Nogueron, WRI

Página 4: Ruth Nogueron, WRI

Página 9: Rainforest Foundation US

Página 13: Ruth Nogueron, WRI

Página 21: Ruth Nogueron, WRI

Página 22: Rainforest Foundation US

SOBRE WRI

World Resources Institute [Instituto Mundial de Recursos] es una organización mundial de investigación, que convierte grandes ideas en acción, en el nexo del ambiente, la oportunidad económica y el bienestar humano.

Nuestro reto

Los recursos naturales forman la fundación de la oportunidad económica y del bienestar humano. Sin embargo, hoy en día estamos agotando los recursos de la Tierra a tasas insostenibles, arriesgando las economías y las vidas de las personas. La gente depende de agua limpia, tierra fértil, bosques saludables y un clima estable. Las ciudades habitables y la energía limpia, son imprescindibles para un planeta sustentable. Tenemos que abordar dichos desafíos urgentes y mundiales durante esta misma década.

Nuestra visión

Visualizamos un planeta equitativo y próspero, impulsado por el manejo sabio de los recursos naturales. Aspiramos a crear un mundo, en el cual las acciones de los gobiernos, empresas y comunidades combinan para eliminar la pobreza y sustentar el ambiente natural para toda persona.

Nuestro abordaje

CUÉNTELO

Empezamos con los datos. Realizamos investigaciones independientes, y utilizamos la última tecnología para desarrollar nueva perspicacia y recomendaciones. Nuestro análisis riguroso, identifica riesgos, revela oportunidades e informa estrategias inteligentes. Enfocamos nuestros esfuerzos en las economías influyentes y emergentes, donde se determinará el futuro de la sostenibilidad.

CÁMBIELO

Utilizamos nuestras investigaciones, para influir en las políticas gubernamentales, estrategias comerciales y acciones de la sociedad civil. Probamos proyectos con comunidades, empresas y agencias gubernamentales, para construir una fundación fuerte de pruebas. Luego, trabajamos con socios para efectuar cambios en terreno, que alivian la pobreza y fortalecen la sociedad. Rendimos cuentas, para asegurar que nuestros resultados sean audaces y duraderos.

AMPLÍELO

No pensamos en pequeño. Una vez probados, trabajamos con nuestros socios para adoptar y ampliar nuestros esfuerzos regional y mundialmente. Interactuamos con tomadores(as) de decisión para lograr nuestras ideas y elevar nuestro impacto. Medimos nuestro éxito, a través de las acciones gubernamentales y empresariales que mejoran las vidas de la gente y aseguran un ambiente sano.

Cada informe técnico del World Resources Institute, representa un tratamiento oportuno y erudito de un tema de interés público. WRI asume la responsabilidad de elegir los temas de estudio, y de garantizar la libertad de investigación para sus autores(as). Además, solicita y responde a las pautas de paneles consultivos y reseñadores(as) expertos(as). A menos que se indique lo contrario, sin embargo, toda interpretación y todo hallazgo incluidos en las publicaciones de WRI son de los(as) autores(as).



WORLD
RESOURCES
INSTITUTE

10 G STREET NE
SUITE 800
WASHINGTON, DC 20002, USA
+1 (202) 729-7600
WWW.WRI.ORG

978-1-56973-804-7