



Definiciones MOCUPP



Laboratorio PRIAS 2022



CONSEJO NACIONAL DE RECTORES
CENTRO NACIONAL DE ALTA TECNOLOGÍA
LABORATORIO PRIAS

Definiciones MOCUPP

Autores

Heileen Aguilar Arias/ Christian Vargas Bolaños / Iván Ávila Pérez
Cornelia Miller Granados /Marilyn Manrow Villalobos /Jennifer Fernández Garro
Ezequiel Fallas Montero /Sofía Acuña López /Armando Vargas Céspedes
Sofía Hernández Hernández /David Romero Badilla /Milagro Jiménez Rodríguez

San José, Costa Rica

Agosto 2022

333.951.6
D313d

Definiciones MOCUPP [Recurso electrónico] / Heileen Aguilar Arias, [et al.]. -- Datos electrónicos (1 archivo : 1200 kb). -- San José, C.R. : CONARE - CENAT, 2019.

ISBN 978-9977-77-467-1
Formato pdf. 15 páginas
Proyecto MOCUPP

1. BIODIVERSIDAD. 2. PAISAJES PRODUCTIVOS. 3. COBERTURA FORESTAL. 4. COSTA RICA. I. Aguilar Arias, Heileen. II. Vargas Bolaños, Christian. III. Ávila Pérez, Iván. IV. Miller Granados, Cornelia. V. Manrow Villalobos, Marilyn. VI. Fernández Garro, Jennifer. VII. Fallas Montero, Ezequiel. VIII. Acuña López, Sofía. IX. Vargas Céspedes, Armando. X. Hernández Hernández, Sofía. XI. Romero Badilla, David. XII. Jiménez Rodríguez, Milagro. XIII. Título.



Equipo responsable

Coordinadora General de la Investigación

Cornelia Miller Granados

Investigador Principal Paisaje Productivo Piña y Palma

Christian Vargas Bolaños

Investigadora Principal Paisaje Productivo Pastos

Heileen Aguilar Arias

Investigador Principal Paisaje de Cobertura Arbórea

Iván Dimitri Ávila Pérez

Equipo técnico

Sofía Acuña López, Heileen Aguilar Arias, Iván Ávila Pérez, Ezequiel Fallas Montero, Jennifer Fernández Garro, Sofía Hernández Hernández, Milagro Jiménez Rodríguez, Marilyn Manrow Villalobos, Esteban Montenegro Montenegro, David Romero Badilla, Christian Vargas Bolaños, Armando Vargas Céspedes.

Edición de textos y corrección

Heileen Aguilar Arias, Jennifer Fernández Garro

Diseño de portada e ilustraciones

Jennifer Fernández Garro

Revisión y aprobación

Cornelia Miller Granados

Prólogo

El Monitoreo de Cambio de Uso sobre los Paisajes Productivos (MOCUPP) ha sido desarrollado en su fase técnica desde el Laboratorio PRIAS, en donde se han levantado las bases de conocimiento para la generación de datos geoespaciales publicables en el Sistema Nacional de Información Territorial de Costa Rica (SNIT).

En este documento se exponen los principales términos elaborados y utilizados por el laboratorio PRIAS durante el desarrollo de los productos cartográficos en el periodo del 2018 al 2022 para MOCUPP.

Las definiciones inicialmente fueron presentadas al Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo en Plan de Trabajo elaborado en el 2020 para la elaboración de los productos solicitados por PNUD. Las cuales fueron construidas durante los talleres de trabajo con los sectores de la triple hélice entre los años 2018, 2019, 2020.

Se incluyen en este documento las actualizaciones realizadas y los términos más recientes utilizados en los diferentes procesos, productos e informes elaborados.

Atentamente, los autores.

Reseña MOCUPP

El alcance de una economía social y ambientalmente sostenible, se ha convertido en una de las principales preocupaciones dentro de las agendas políticas de gran cantidad de naciones alrededor del mundo y es uno de los temas más importantes abordados dentro de cumbres, tratados y foros internacionales (FAO y PNUMA, 2020). Como parte de esta tendencia, Costa Rica, se ha comprometido a incrementar su cobertura forestal de un 52% a un 60% al año 2030 y a ser una de las primeras economías libres de huella de carbono al año 2050 (Troya, 2019).

Para la consecución de estos objetivos, resulta primordial una priorización de las inversiones; así como, de los diferentes campos de acción. Un elemento fundamental en este aspecto, corresponde al acceso a datos espaciales que faciliten la obtención de una visión rápida de la realidad y que optimicen el proceso de toma de decisiones (Sasa y Acuña, 2021).

De esta forma, entre los años 2011 y 2015, el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) a través de su Programa Green Commodities, planteó iniciativas como el Sistema de Monitoreo de Cambio de Uso en Paisajes Productivos (MOCUPP), el cual se perfiló como una herramienta innovadora de apoyo a la gestión del territorio, que mediante el uso de tecnología satelital, facilitará el monitoreo de cambios en el uso de la tierra y el análisis de los procesos de deforestación asociados a la dinámica agrícola en el país.

Actualmente, el MOCUPP es el componente 1 del Proyecto “Conservando la biodiversidad a través de la gestión sostenible en los paisajes de producción en Costa Rica (Proyecto Paisajes Productivos)”, liderado por el Gobierno de la República y financiado con recursos del Fondo Medio Ambiente Mundial (GEF).

Es al mismo tiempo, un proyecto de articulación institucional, ya que, además de la labor del PNUD como socio implementador, involucra tres entidades principales: el Laboratorio PRIAS del Centro Nacional de Alta Tecnología (CeNAT), la Dirección del Registro Inmobiliario (DRI) del Registro Nacional y el Instituto Geográfico Nacional (IGN); asimismo, el Centro Nacional de Información Geoambiental (CENIGA) funge como enlace para la distribución de los datos en el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) y el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).

El MOCUPP se vincula de igual manera, con el Sistema de Monitoreo de Cobertura y Uso de la Tierra y Ecosistemas (SIMOCUTE) creado en el año 2015 por medio de la directriz ministerial del Ministro de Ambiente DM-417-201. Ambos comparten la misma geodatabase y son sistemas que se retroalimentan, pues la información más detallada del MOCUPP puede ser comparada y verificada con los datos a escala nacional generados por el SIMOCUTE (Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD], 2015).

La herramienta es considerada como una estrategia de bajo costo, que se basa en el uso de imágenes satelitales gratuitas para el monitoreo anual de tres tipos de paisajes productivos: piña, palma aceitera, pastos productivos y se adiciona el estudio paralelo de los procesos de ganancia, pérdida y no cambio de la cobertura arbórea asociada a la dinámica de dichos paisajes. Asimismo, al generar información actualizada y de forma rápida, permite al usuario descargar y tener acceso a los archivos vectoriales elaborados dentro del proyecto.

Los datos generados por el proyecto, son difundidos de forma gratuita por el Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT) y la plataforma GeoExplora del MIVAH y UNBiodiversity Lab, y son considerados como información de carácter e interés público debido a que: "integra el patrimonio científico y cultural de la nación, por tratarse de información sobre un derecho humano de incidencia colectiva como lo es el ambiente y, además, por recaer sobre bienes ambientales de dominio público" (PNUD, 2015, p.10).

El MOCUPP propicia igualmente, la creación de espacios que favorecen la participación activa de representantes de distintos ámbitos de la sociedad (economía, ambiente y academia) no sólo en la mejora continua de la herramienta, sino también en la toma de decisiones de vigilancia y protección de los recursos naturales.

Introducción

La planificación es una de las fases previas más relevantes para el desarrollo de un proyecto, de ella depende en gran medida el éxito de la iniciativa planteada y el manejo eficiente de los recursos económicos y humanos disponibles.

Este mismo principio, puede ser aplicado a múltiples áreas de acción, entre ellas, los estudios relacionados con la Observación de la Tierra y la generación de cartografía para la toma de decisiones. Chuvieco (2010) menciona en referencia a la elaboración de mapas que: "... la fase de entrenamiento constituye la columna vertebral de la clasificación numérica..." (p.387). Basado en esa premisa, es de suma importancia tener claro las definiciones a utilizar en la clasificación de los usos o coberturas dentro de la producción de un mapa o capas de información.

Las imágenes satelitales son una importante fuente de información para la producción de mapas de cobertura y uso del suelo (Londoño et al, 2017). De igual forma son utilizadas para la etapa de validación de esos mapas cuando no es posible disponer de datos levantados en campo. El sensor Sentinel-2 es uno de los sensores más recientemente utilizado en la generación de información dada su alta resolución espacial, temporal, espectral y radiométrica, así como su distribución gratuita (Borrás et al, 2017). Este, permite obtener unidades mínimas cartografiables de hasta 0,5 hectáreas a una escala de trabajo de 1:10.000.

Basado en lo anterior y tomando en consideración la distribución de los paisajes de producción en Costa Rica; así como, la resolución espacial y espectral, la época del año y las características de textura y contraste de las imágenes se ha tomado en consideración la escala de trabajo de 1:10.000 para la creación de las definiciones utilizadas en el desarrollo del monitoreo de los paisajes productivos en Costa Rica. Esta definición responde al comportamiento evidente a partir de un sensor satelital y en lo que el ojo humano o un programa computacional son capaces de discriminar.

Es por ello que, tras el resultado de los talleres específicos realizados para los paisajes productivos en los cuales se consideró el criterio experto de las personas especialistas en el tema de sensores remotos y los paisajes monitoreados junto con el expertise de las personas investigadoras del Laboratorio PRIAS, se presentan las definiciones utilizadas en MOCUPP para el desarrollo de los productos cartográficos relacionados con piña, palma y pastos productivos y la cobertura arbórea asociada a estos, dentro de un área de influencia de 2 kilómetros.

Definiciones

En la Tabla 1 se presentan las definiciones construidas por el equipo PRIAS como parte de los resultados alcanzados para MOCUPP.

Tabla 1. Definiciones MOCUPP para las diferentes categorías de uso y cambio de uso del suelo monitoreado.

Categoría	Ilustración	Definición
Paisaje productivo de piña	 An aerial photograph showing a large-scale agricultural plantation of pineapples. The plants are arranged in neat, rectangular rows, creating a grid-like pattern. A red arrow points from the top right towards a specific section of the plantation.	<p>Áreas dedicadas al cultivo intensivo de <i>Annanas</i> sp. Se incluyen todos aquellos espacios e infraestructura inherentes al paisaje productivo que no puedan ser discriminados a una escala de 1:10.000, utilizando un pixel de 10x10 metros, por ejemplo: caminos internos, drenajes, áreas de retiro, exclusión y almacenamiento, entre otros. Se considera una Unidad Mínima Cartografiable (UMC) de 0,5 ha (Aguilar et al., 2020).</p>
Paisaje productivo de palma aceitera	 An aerial photograph of an oil palm plantation. The trees are densely packed and appear as a dark green canopy. A red arrow points from the top right towards a specific area within the plantation.	<p>Áreas dedicadas al cultivo intensivo de <i>Elaeis guineensis</i>. Se incluyen todos aquellos espacios e infraestructura inherentes al paisaje productivo que no puedan ser discriminados a una escala de 1:10.000, utilizando un pixel de 10x10 metros, por ejemplo: caminos internos y drenajes, entre otros. Se considera una Unidad Mínima Cartografiable (UMC) de 0,5 ha (Aguilar et al., 2020).</p>

Categoría	Ilustración	Definición
<p>Paisaje productivo de pastos</p>		<p>Áreas cubiertas por pastos naturales o establecidos, dedicadas al pastoreo y/o corta de forraje. La cobertura de copa de árboles, arbustos o palmas no conforma un dosel y es inferior al 70% del área de pastos de los segmentos analizados. Se incluyen todos aquellos espacios e infraestructura inherentes al paisaje productivo que no puedan ser discriminados a una escala de 1:10.000, utilizando un pixel de 10x10 metros, por ejemplo: cercas vivas, caminos internos, entre otros. Se considera una Unidad Mínima Cartografiable (UMC) de 0,5 ha (Aguilar et al., 2020).</p>
<p>Paisaje de cobertura arbórea</p>		<p>Comprende las áreas naturales, seminaturales o plantadas, constituidas principalmente por elementos arbóreos o arbustivos (especies nativas o exóticas) identificables a una escala de 1:10000, utilizando un pixel de 10x10 metros. Con una superficie mínima de 0,5 ha (UMC) cubierta por un dosel abierto o cerrado mayor o igual al 70% del área. Incluye: bosque en todas sus sucesiones, manglar, páramo y plantación forestal. Se incorporan, además, yolillales y bambusales debido a que, por la escala y resolución utilizadas, estas coberturas se asemejan a elementos arbóreos o arbustivos (Aguilar et al., 2020).</p>

Categoría	Ilustración	Definición
Otros usos		<p>Comprende todos aquellos usos no monitoreados por el proyecto MOCUPP (Aguilar et al., 2020).</p>
Detección de cambio basado en pérdida de cobertura arbórea		<p>Diferencia entre los datos vectoriales del paisaje productivo monitoreado por MOCUPP que pueda ser discriminada de un año base con respecto al siguiente, asociada a una variación de la cobertura arbórea y al surgimiento de nuevas áreas del paisaje productivo. Que pueda ser discriminada a una escala de 1:10.000 utilizando un pixel de 10x10 metros. Estas áreas pueden ser inferiores al UMC (0,5 ha) definida para los paisajes productivos. Se identifican tres categorías para esas nuevas áreas asociadas a la pérdida:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Nueva área del paisaje productivo b) Modificación interna del paisaje productivo c) Modificación adjunta del paisaje productivo (Aguilar et al., 2020). <p>Nota: ver definiciones de categorías de pérdida para cada paisaje, tablas 2, 3 y 4.</p>

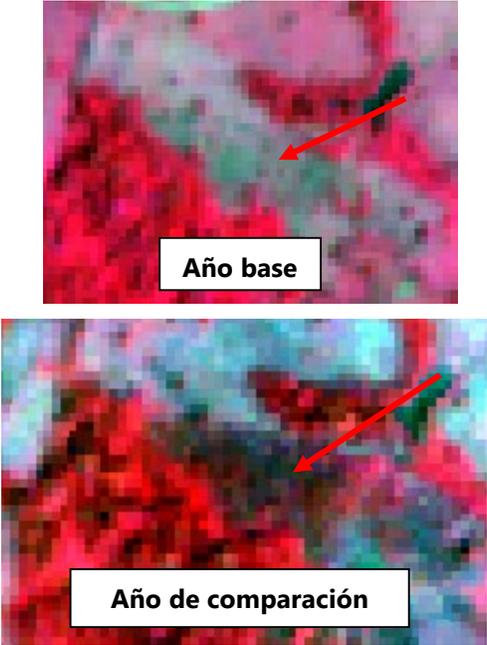
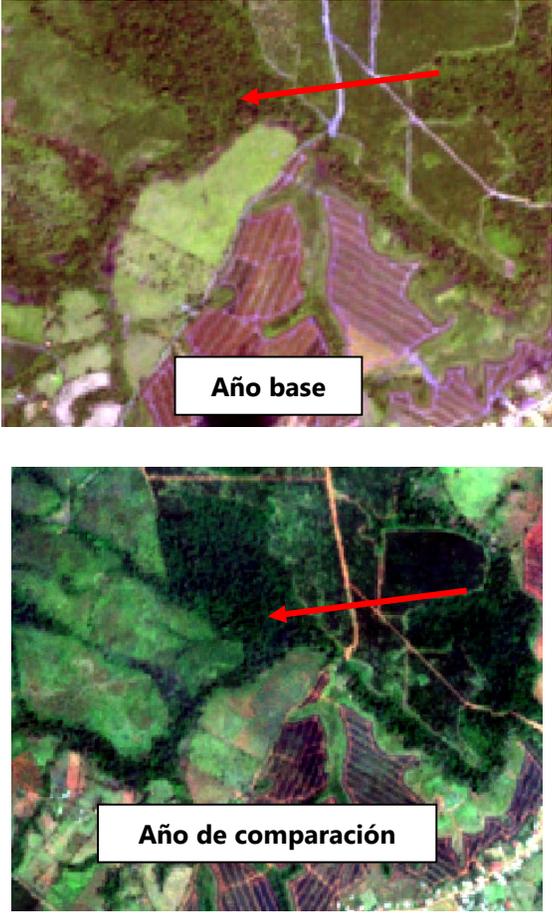
Categoría	Ilustración	Definición
<p>Detección de cambio basado en ganancia de cobertura arbórea</p>	 <p>The illustration consists of two satellite images of the same area. The top image, labeled 'Año base', shows a landscape with a mix of green forest and brown agricultural fields. A red arrow points to a specific area. The bottom image, labeled 'Año de comparación', shows the same area with a noticeable increase in green forest cover in the area indicated by the red arrow.</p>	<p>Incremento de cobertura arbórea que permite el aumento de la conectividad de la matriz del paisaje productivo y circundantes. Que pueda ser discriminada a una escala de 1:10.000 utilizando un pixel de 10x10 metros. Incluye: Regeneración natural, asistida o reforestación (Aguilar et al., 2020).</p>
<p>Detección de no cambio de cobertura arbórea</p>	 <p>The illustration consists of two satellite images of the same area. The top image, labeled 'Año base', shows a landscape with a mix of green forest and brown agricultural fields. A red arrow points to a specific area. The bottom image, labeled 'Año de comparación', shows the same area with no significant change in forest cover in the area indicated by the red arrow.</p>	<p>Áreas en las que no se detecta una modificación de la cobertura arbórea circundante al paisaje productivo monitoreado por el MOCUPP, a una escala de 1:10.000 utilizando un pixel de 10x10 metros (Aguilar et al., 2020).</p>

Tabla 2. Definición de las categorías de detección de cambio basado en pérdida de cobertura arbórea para el paisaje productivo de piña.

Categoría de pérdida	Definición
Nueva área	Extensiones de cultivo de piña completamente nuevas que aparecen como polígonos separados de sembradíos de piña ya existentes.
Modificación interna	Remoción de cobertura arbórea dentro de los límites de una plantación existente.
Modificación adjunta	Ampliación de los límites de un área de cultivo existente.

Fuente: Vargas et al. (2021).

Tabla 3. Definición de las categorías de detección de cambio basado en pérdida de cobertura arbórea para el paisaje productivo de palma.

Categoría de pérdida	Definición
Nueva área	Extensiones del paisaje productivo de palma aceitera, completamente nuevas, establecidas sobre áreas de cobertura arbórea, que se encuentran separadas de los sembradíos de palma ya existentes
Modificación interna	Áreas nuevas del paisaje productivo de palma aceitera que representan una remoción de cobertura arbórea, cuyo perímetro se encuentra rodeado por plantaciones de palma preexistentes.
Modificación adjunta	Áreas nuevas del paisaje productivo de palma aceitera sobre cobertura arbórea, que representan una ampliación de los límites de los sembradíos preexistentes.

Fuente: Vargas et al. (2022).

Tabla 4. Definición de las categorías de detección de cambio basado en pérdida de cobertura arbórea para el paisaje productivo de pastos.

Categoría de pérdida	Definición
Nueva área	Extensiones del paisaje productivo de pastos, superiores a 0,5 ha completamente nuevas, establecidas sobre áreas que en el año base presentaban cobertura arbórea y que se encuentran separadas de polígonos del paisaje productivo de pastos presentes en el año base; ya sea por otros usos, como por ejemplo: carreteras, caminos y ríos; u otros paisajes monitoreados por MOCUPP.
Modificación interna	Áreas nuevas del paisaje productivo de pastos superiores a 0,5 ha que surgen por una remoción de cobertura arbórea en el año de comparación, cuyo perímetro se encuentra rodeado por el paisaje productivo de pastos presente en el año base.
Modificación adjunta	Áreas nuevas del paisaje productivo de pastos superiores a 0,5 ha que surgen en el año de comparación sobre cobertura arbórea existente en el año base y representan una ampliación de los límites de los pastos identificados en el año base.

Tabla 5. Definiciones para los años de estudio

Año de estudio	Definición
Año base	Hace referencia a la capa generada con base en un set de imágenes seleccionadas para el año inicial del monitoreo. Se debe considerar que puede existir variación temporal (diferencias en la fecha de toma de imagen en el año) entre las imágenes utilizadas para las diferentes regiones del área de estudio.
Año de comparación	Hace referencia a la capa generada con base en un set de imágenes seleccionadas para el año final del monitoreo. Se debe considerar que puede existir variación temporal (diferencias en la fecha de toma de imagen en el año) entre las imágenes utilizadas para las diferentes regiones del área de estudio.

Vargas, C., Arguedas, C., Hernández, K. y Miller, C. (2021). Informe: Monitoreo del estado de la piña en Costa Rica para el año 2017, asociado con la pérdida y ganancia entre la cobertura forestal. San José, Costa Rica: Laboratorio PRIAS, CeNAT, CONARE. https://repositorio.conare.ac.cr/bitstream/handle/20.500.12337/8077/Vargas_C_Informe_Monitoreo_ganancia_cobertura_forestal_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Vargas, Y., Manrow, M., Vargas, C., Miller, C. (2022) Detección de cambios basados en la pérdida, ganancia y no cambio de cobertura arbórea asociado al paisaje productivo de palma aceitera. Periodo 2018-2019. Laboratorio PRIAS. CeNAT. Disponible en: <https://repositorio.conare.ac.cr/handle/20.500.12337/8290>