

**MESA TÉCNICA DE ESTIMACIÓN DE CAMBIOS EN LA SUPERFICIE DE LA TIERRA, POR PUNTOS
(MONITOREO POR PUNTOS) - SIMOCUTE**

**EJERCICIO PRÁCTICO METODOLÓGICO DE MONITOREO POR PUNTOS
PROYECTO PILOTO**

I. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

En el marco de implementación del Sistema de Monitoreo de Cobertura y Uso de la Tierra (SIMOCUTE), se ha estado trabajando desde el año 2017, en el diseño de una metodología innovadora de Monitoreo que permita estimar áreas y obtener datos relevantes acerca de la gestión del territorio. Para lograr este objetivo se han llevado a cabo una serie de sesiones de trabajo con instituciones gubernamentales, la academia y otros actores relacionados con el tema, en las cuales se han discutido las diferentes etapas y lineamientos generales que se deben tener en cuenta, de manera que beneficie a todos los sectores.

En este proceso, se han realizado capacitaciones de los diferentes componentes de la metodología, sin embargo, hasta el momento no se ha hecho un esfuerzo con todos los que han participado consistentemente en las discusiones, para poner en práctica toda la metodología de principio a fin. Además, para algunas de las herramientas requeridas no ha habido capacitación; en otras ocasiones, las personas que fueron capacitadas no representaban la totalidad de miembros de la Mesa. Por otro lado, tener un conocimiento práctico de la metodología facilita las discusiones y la toma de decisiones informadas acerca de la misma, lo que podría redundar en su mejoría.

Por esta razón se llevará a cabo un ejercicio práctico que permita capacitar a los miembros de la Mesa Técnica de Monitoreo por Puntos en toda la metodología, generando capacidades nacionales e instaladas en las instituciones que requieren información de cobertura y uso de la tierra.

II. OBJETIVOS

General: Generar las capacidades nacionales en la aplicación del método de Evaluación Visual Multitemporal en Costa Rica para el monitoreo de la cobertura y uso de la tierra, y sus cambios (Monitoreo por Puntos).

Específicos:

1. Desarrollar un proyecto piloto para la aplicación de la Evaluación Visual Multitemporal en Costa Rica.
2. Documentar el proceso de la Evaluación Visual Multitemporal (paso a paso).
3. Determinar los costos económicos y requerimientos (de personal y tecnológicos) para desarrollar la Evaluación Visual Multitemporal en Costa Rica.

III. METODOLOGÍA

Para elaborar el proyecto piloto del Ejercicio Práctico Metodológico se definió un grupo coordinador constituido por representantes de algunas de las instituciones que conforman la Mesa de Monitoreo por Puntos. Dicho grupo está conformado por representantes del INTA, IMN, FONAFIFO, Secretaría REDD+, Laboratorio PRIAS, INISEFOR, TEC, CENIGA, la FAO y el Servicio Forestal de los Estados Unidos (USFS).

Dicho grupo coordinador definió, a su vez, 3 tipos de roles o grupos diferentes en los cuales se incluye a todos los participantes, con tareas o responsabilidades que corresponden a cada uno:

1. Grupo coordinador:

- Liderar el proceso.
- Gestionar los recursos.
- Revisar y editar los documentos derivados del proceso.
- Generar el perfil de proyecto (ejercicio).
- Coordinar las actividades (reuniones, talleres, coordinación con consultores, etc.).
- Elaborar dos documentos sobre la Evaluación Visual Multitemporal: a) descripción del proceso (paso a paso); b) estimación de costos y requerimientos institucionales. Serán elaborados por una persona contratada para tal fin y que también apoyará la coordinación de las actividades.

2. Grupo de tutores:

- Redacción de manuales, protocolos e informes de procesos y actividades realizadas.
- Impartir las capacitaciones.
- Elaborar los guiones para los videos tutoriales (Tutores), con apoyo de CENIGA a través de H. Acevedo acerca del método para crear los videos.

3. Grupo ejecutor: Mesa Técnica de Monitoreo por Puntos:

- Participar de cada una de las actividades definidas para el Ejercicio.
- Realizar las prácticas de manera oportuna, consciente, consistente y ordenadamente, poniendo su mayor esfuerzo en ello, para procurar la mejor calidad de la información que se obtendrá.
- Informar a sus respectivas jefaturas sobre el desarrollo del Ejercicio y sus resultados.

El Ejercicio está planteado para llevarse a cabo durante el segundo semestre del año 2020 y el primero del 2021, por medio de una serie de talleres cuyo objetivo es capacitar a los participantes en cada una de las etapas que conlleva la Evaluación Visual Multitemporal, así como por sesiones de discusión y toma de decisiones sobre los aspectos metodológicos que surjan durante dichos talleres. Cada taller tendrá un tutor quien estará a cargo de preparar el material que se considere necesario para la instrucción y referencia de los participantes, incluyendo manuales, protocolos, ejercicios de ejemplo, plantillas y otros que se consideren necesarios y pertinentes. La Tabla 1 contiene el marco lógico del proyecto e incluye el detalle de los talleres:

Tabla 1. Marco lógico del proyecto:

Objetivos	Resultados esperados	Productos	Responsable	Actividades	Indicadores
1. Desarrollar un proyecto piloto para la aplicación de la Evaluación Visual Multitemporal en un sector al norte de Costa Rica	1.1. Cobertura y uso de la tierra identificada, a través de la evaluación visual multitemporal para el período 2005 y 2019, para el área de estudio	I. Una matriz de cobertura y uso de la tierra para T1 (2005) y T2 (2019) para el área de estudio. II. Documento técnico para la interpretación de las coberturas y usos de la tierra usando imágenes de alta resolución, con base en el Sistema de Clasificación del SIMOCUTE versión 1.2. III. Informe ejecutivo con los resultados del proyecto piloto (datos, análisis, gráficos, conclusiones, recomendaciones). IV. Documentos con los protocolos y manuales validados: Manual de Collect Earth, protocolos de control y aseguramiento de la calidad, manual de FIESTA (código Fiesta adaptado) y otros scripts o archivos utilizados. V. Recomendaciones de mejora del sistema de clasificación de cobertura y uso de la tierra definido para SIMOCUTE, versión 1.2 VI. Videos sobre procesos realizados como parte de la capacitación.	I. E. Ortiz. II. E. Ortiz. III. C. Vargas, M. Calvo, G. Quirós. Con revisión de M. Vega y E. Ortiz. IV. M. Vega (CE, FIESTA). E. Ortiz (Control y aseguramiento de la calidad). V. Persona contratada para actualizar el Sistema de Clasificación VI. E. Ortiz y M. Vega con apoyo de CENIGA a través de H. Acevedo.	1. Formar el grupo de trabajo (coordinador y otros). 2. Diseñar el esquema de trabajo 3. Adaptar el diseño de muestro (sistemático) al ejercicio de monitoreo por puntos. 4. Ajustar el diseño inicial de interpretación visual, incluyendo control y aseguramiento de la calidad. 5. Revisar y ajustar los protocolos de interpretación visual; guía para la interpretación visual; procedimiento para el control y aseguramiento de la calidad. 6. Elaborar manuales de interpretación visual, CEO, Fiesta, etc. 7. Elaborar las plantillas en CEO 8. Realizar la interpretación de los puntos mediante la técnica de evaluación visual. 9. Desarrollar el análisis estadístico en Fiesta para los datos obtenidos (estimación, cambios). 10. Crear la matriz de cambio. 11. Elaborar la limpieza de datos, previo al análisis. 12. Definir las actividades para el trabajo de campo (<u>depende de las directrices del MinSalud</u>). 13. Elaborar videos complementarios a los manuales y protocolos para la aplicación de la metodología.	1. Base de datos georeferenciada 2. Documento técnico ajustado para la interpretación de las coberturas y usos de la tierra. 3. Un informe técnico con los resultados del estudio piloto. 4. 3 protocolos y manuales validados indicados en el producto IV. 5. Sesión con la persona a cargo de actualizar el Sistema de Clasificación del SIMOCUTE para acordar mejoras a dicho sistema.
	1.2. Método aplicado para obtener la estimación y cambios en la cobertura y uso de la tierra. 1.3. Cambios estimados en la cobertura y uso de la tierra en el área de estudio.				
	1.4. Personal técnico con conocimientos adquiridos en	I. Diez (10) talleres de capacitación realizados.	i. M. Vega, E. Ortiz, grupo coordinador.	1. Realizar el taller para elaborar el protocolo de interpretación (1 taller) 2. Realizar el taller de interpretación (2 t.)	1. Cantidad de participantes que completaron

Objetivos	Resultados esperados	Productos	Responsable	Actividades	Indicadores
	metodologías y el uso de herramientas para el monitoreo de cobertura y uso de la tierra, mediante la evaluación visual multitemporal y el análisis estadístico	II. Resultados de la evaluación del control de calidad.	ii. E. Ortiz.	3. Realizar el taller de CEO (2 talleres) 4. Realizar el taller de aseguramiento de la calidad (2 talleres) 5. Realizar el taller de Fiesta (2 talleres) 6. Taller de análisis de resultados (1 t.) 7. Desarrollar encuestas sobre la aplicación del método, niveles de dificultad y experiencia adquirida (formulario(s) para evaluar el ejercicio en su totalidad).	las capacitaciones. 2. Resultados de lo(s) diagnóstico(s) de evaluación de conocimientos adquiridos y control de calidad.
2. Documentar el proceso de la Evaluación Visual Multitemporal	2.1. Documento con el paso a paso del proceso de aplicación de la Evaluación Visual Multitemporal.	I. Un documento con el paso a paso de todo el proceso de Evaluación Visual Multitemporal (Monitoreo por Puntos), incluyendo vínculos a los productos de capacitación elaborados (manuales, plantillas, protocolos, scripts, tutoriales, videos, entre otros).	i. X. Soto (Elaborar versión final). ii. Revisar y dar recomendaciones al documento: Grupo coordinador.	1. Sistematización del proceso (paso a paso) de la Evaluación Visual Multitemporal, con vínculos a los materiales preparados para las capacitaciones y aspectos relevantes a considerar. 2. Revisar el documento y dar recomendaciones. 3. Editar el documento. 4. Revisar estilo (filología) y diagramar la versión del documento aprobado, de ser posible.	1. Un documento paso a paso para publicación digital.
3. Estimar los costos económicos y requerimientos (de personal y tecnológicos) para desarrollar la Evaluación Visual Multitemporal en Costa Rica	3.1. Análisis de los costos y requerimientos institucionales para la aplicación de la metodología desarrollada.	I. Un documento con la estimación económica y los requerimientos institucionales de todo el proceso de Evaluación Visual Multitemporal (Monitoreo por Puntos) para el monitoreo sistemático de la cobertura y el uso de la tierra de Costa Rica como parte del SIMOCUTE.	i. X. Soto (Elaborar versión final). ii. Revisar y dar recomendaciones al documento: Grupo coordinador. iii. Circular el documento: Grupo	1. Análisis económico y de requerimientos a partir del ejercicio de monitoreo. 2. Revisar el documento y realizar recomendaciones. 3. Editar el documento. 4. Aprobar el documento y circularlo según mecanismo a establecer. 5. Recomendaciones sobre mecanismos apropiados para cubrir los requerimientos identificados para el monitoreo sistemático de la cobertura	1. Documento con estimaciones de costos y requerimientos institucionales para el monitoreo sistemático de la cobertura y el uso de la tierra de Costa Rica como parte del SIMOCUTE.

Objetivos	Resultados esperados	Productos	Responsable	Actividades	Indicadores
			coordinador- CENIGA.	y el uso de la tierra de Costa Rica como parte del SIMOCUTE.	

Asimismo, para realizar el Ejercicio se establecieron los siguientes aspectos:

1. **Períodos de interpretación:** con el fin de obtener información relevante y tomando en cuenta la fuente de las imágenes disponibles se establecieron dos tiempos para definir el cambio:
 - a. **T1: año 2005.**
 - b. **T2: año 2019.**
2. **Área de estudio:** corresponde al cantón de Río Cuarto, a los distritos del cantón de San Carlos: Palmera, Aguas Zarcas, Venecia, Quesada y Pital, y finalmente al distrito Toro Amarillo del cantón de Sarchí (Figura 1). Esta área fue seleccionada de manera estratégica porque se incluye en una zona de interés nacional, la Zona Norte del país. Además, presenta ciertas características que la hacen ideal para aplicar la metodología y trabajar con aspectos tales como falta de información, uso de la tierra muy dinámico y con muchos elementos diferentes que identificar.

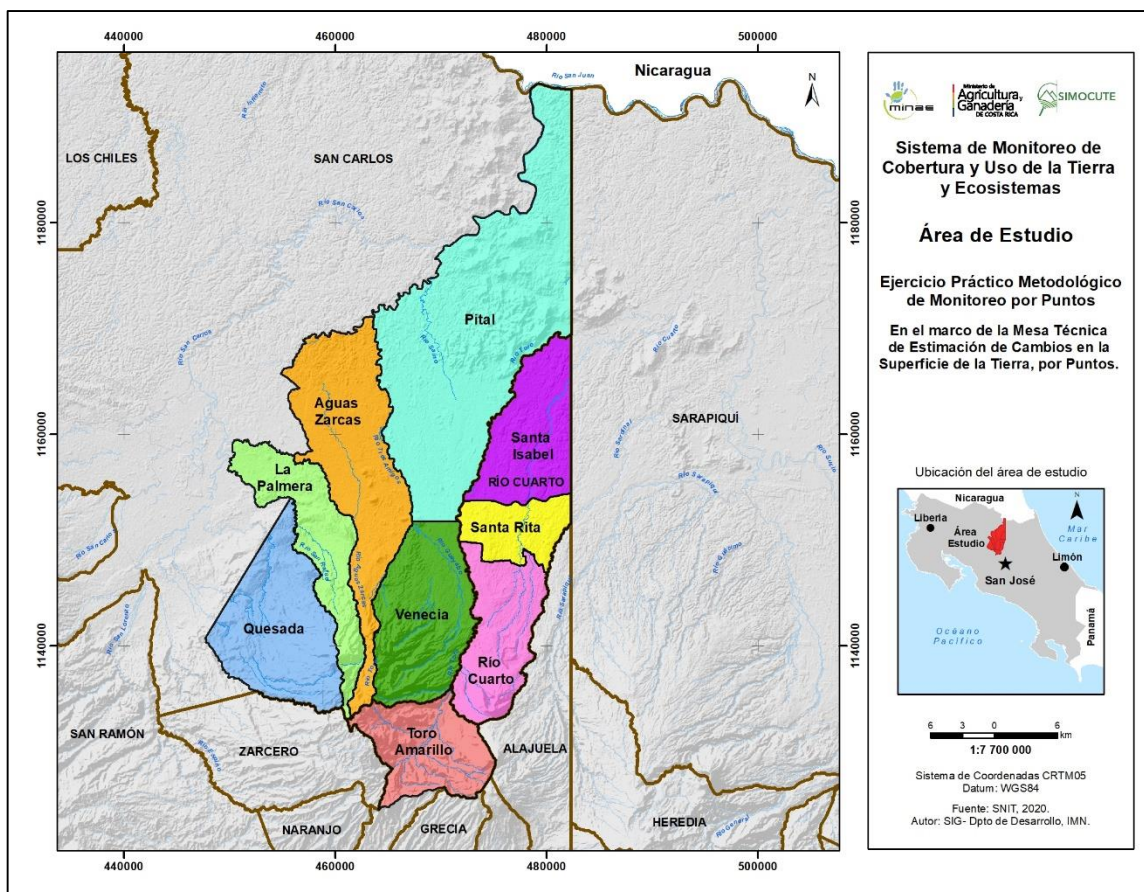


Figura 1. Área de estudio para el Ejercicio Metodológico de Monitoreo por Puntos.

3. **Herramientas a utilizar:** debido a las recomendaciones de la Mesa y la necesidad de obtener datos a nivel de punto y no de parcela, la herramienta seleccionada para la interpretación es el Collect Earth Online (CEO). En el caso de la creación de mosaicos de SENTINEL se utilizaría Google Earth Engine (GEE). Para el análisis de los datos en FIESTA se utilizará “R” y “R Studio”.

4. **Fuente de las imágenes a utilizar:** para el año 2005 se utilizaría el mosaico del SNIT del Proyecto BID-CATASTRO elaborado a partir de imágenes con una resolución de 50 cm. Para el año 2019, se utilizarían las imágenes PLANET con una resolución de 4 m.
5. **Diseño del muestreo:** se definió el uso de una parcela de 2 ha, tal como ha sido planteado en la Mesa de Monitoreo por Puntos, con una cantidad de 25 puntos por parcela. Además, la interpretación se hará sobre la Malla de puntos Nivel 1 y Nivel 2.
6. **Sistema de clasificación:** se propone el uso del sistema de clasificación planteado en el marco del SIMOCUTE, versión 1.2, con el fin de validarlo y generar las recomendaciones pertinentes para su discusión al momento de conformar la Mesa de Clasificación. Para la interpretación se utilizaría el nivel 2 de la jerarquía de la clasificación tanto para cobertura como para uso de la tierra.

IV. PRODUCTOS ESPERADOS

Al final del Ejercicio se espera disponer de los siguientes productos generados:

1. Una matriz de cobertura y uso de la tierra y los cambios respectivos entre T1 (2005) y T2 (2019) para el área de estudio.
2. Documento técnico para la interpretación de las coberturas y usos de la tierra usando imágenes de alta resolución, con base en el Sistema de Clasificación del SIMOCUTE versión 1.2.
3. Documento con los resultados del proyecto piloto (datos, análisis, gráficos, conclusiones, recomendaciones).
4. Documentos con los protocolos y manuales validados: Manual de Collect Earth, protocolos de control y aseguramiento de la calidad, manual de FIESTA (código Fiesta adaptado) y otros scripts o archivos utilizados.
5. Recomendaciones de mejora del sistema de clasificación de cobertura y uso de la tierra definido para SIMOCUTE, versión 1.2
6. Videos sobre procesos realizados como parte de la capacitación.
7. Diez (10) talleres de capacitación realizados.
8. Resultados de la evaluación del control de calidad.
9. Un documento diagramado con el paso a paso de todo el proceso de Evaluación Visual Multitemporal (Monitoreo por Puntos), incluyendo vínculos a los productos de capacitación elaborados (manuales, plantillas, protocolos, scripts, tutoriales, videos, entre otros).
10. Un documento con la estimación económica y los requerimientos institucionales de todo el proceso de Evaluación Visual Multitemporal (Monitoreo por Puntos) para el monitoreo sistemático de la cobertura y el uso de la tierra de Costa Rica como parte del SIMOCUTE.

V. FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

Este proyecto se enmarca dentro de los objetivos de la Mesa de Estimación de Cambios en la Superficie de la Tierra (Monitoreo por Puntos), en la cual se ha venido discutiendo y definiendo la metodología de monitoreo de la cobertura y uso de la tierra por puntos, por lo que la participación en el proyecto es principalmente voluntaria; el tiempo y otros recursos técnicos necesarios son financiados por las instituciones u organizaciones a las pertenecen los participantes. Además, los talleres se financiarán a través del programa de cooperación técnica del Gobierno de los Estados Unidos: SilvaCarbon, el cual presta asistencia a los países para generar y utilizar de manera efectiva información relacionada con el carbono terrestre y de los bosques. Asimismo, el financiamiento de talleres incluye el contrato de los tutores que guiarán el proceso y de una persona que apoyará la coordinación de las actividades y

elaborará dos documentos sobre la Evaluación Visual Multitemporal: a) descripción del proceso (paso a paso); b) estimación de costos y requerimientos institucionales.