

Curso II: “Herramientas para la medición y el monitoreo de las reservas de carbono y Curso III: “Sistemas de información geográfica y tecnologías geoespaciales para la estimación datos de actividad en el marco de estrategias nacionales REDD+”, de Informe de curso

TERCERA ENTREGA PRODUCTOS

CONTRATO DE SERVICIOS
DE CONSULTORÍA
“PROYECTO APOYO A LA
PREPARACIÓN DE LA
ESTRATEGIA PARA LA
REDUCCIÓN DE EMISIONES
POR DEFORESTACIÓN Y
DEGRADACIÓN FORESTAL
(ENDE-REDD+).

” Convenio de Donación No.
TF-099264 Organismo
Financiator: Banco Mundial
– Organismo Ejecutor:
Ministerio del Ambiente y
Recursos Naturales
(MARENA)

Presentado por Mario
Chacon y Justo Castro
(CATIE)

Programa Bosques,
Biodiversidad y Cambio
Climático

Contenido

I.	INTRODUCCIÓN	2
II.	OBJETIVOS	2
2.1.	General	2
2.2.	Específico	2
III.	EQUIPO TÉCNICO	2
IV.	LISTADO DE PARTICIPANTES	¡Error! Marcador no definido.
V.	METODOLOGÍA DEL CURSO	¡Error! Marcador no definido.
5.1.	Material didáctico y proceso enseñanza-aprendizaje	¡Error! Marcador no definido.
VI.	RESULTADOS	¡Error! Marcador no definido.
6.1.	Proceso para ingresar a las autoevaluaciones de los participantes del curso .	¡Error! Marcador no definido.
VII.	EVALUACIÓN DEL DIPLOMADO	¡Error! Marcador no definido.
7.1.	Evaluación de los instructores	¡Error! Marcador no definido.
7.2.	Evaluación del curso	¡Error! Marcador no definido.
	ANEXOS	¡Error! Marcador no definido.

I. INTRODUCCIÓN

Este documento describe los resultados de los cursos Curso II: “Herramientas para la medición y el monitoreo de las reservas de carbono y Curso III: “Sistemas de información geográfica y tecnologías geoespaciales para la estimación datos de actividad en el marco de estrategias nacionales REDD+”, de cinco cursos que contempla el diplomado Internacional sobre Cálculo de Reducción de Emisiones para el Sector Uso y Cambio de Uso de Suelo y Forestal”, que el Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza (CATEI) ofrece al Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA), bajo el marco de el Proyecto ENDE-REDD+.

En estos cursos, se impartieron conceptos básicos y herramientas necesarias para estimar factores de emisiones y datos de actividad, de acorde a las buenas prácticas sugeridas por el IPCC. El curso se impartió por 3 instructores con experiencias internacional, mezclando lecturas técnicas, clases magistrales y ejercicios en el aula, como herramientas de aprendizaje.

Al igual que en el curso I, se incluyeron conferencistas locales, que explicaron los avances de REDD+ en Nicaragua.

II. OBJETIVOS DE LOS CURSOS

2.1. General del diplomado

Proveer asistencia técnica-especializada a las instituciones que son parte de la Mesa MRV para la ENDE-REDD+, en apoyo a instituciones relevantes en Nicaragua, para contar con capacidades nacionales robustas para desarrollar su sistema de Medición, Reporte y Verificación para REDD+, así como el monitoreo de bienes y servicios distintos al carbono de los ecosistemas y el reporte nacional de GEI.

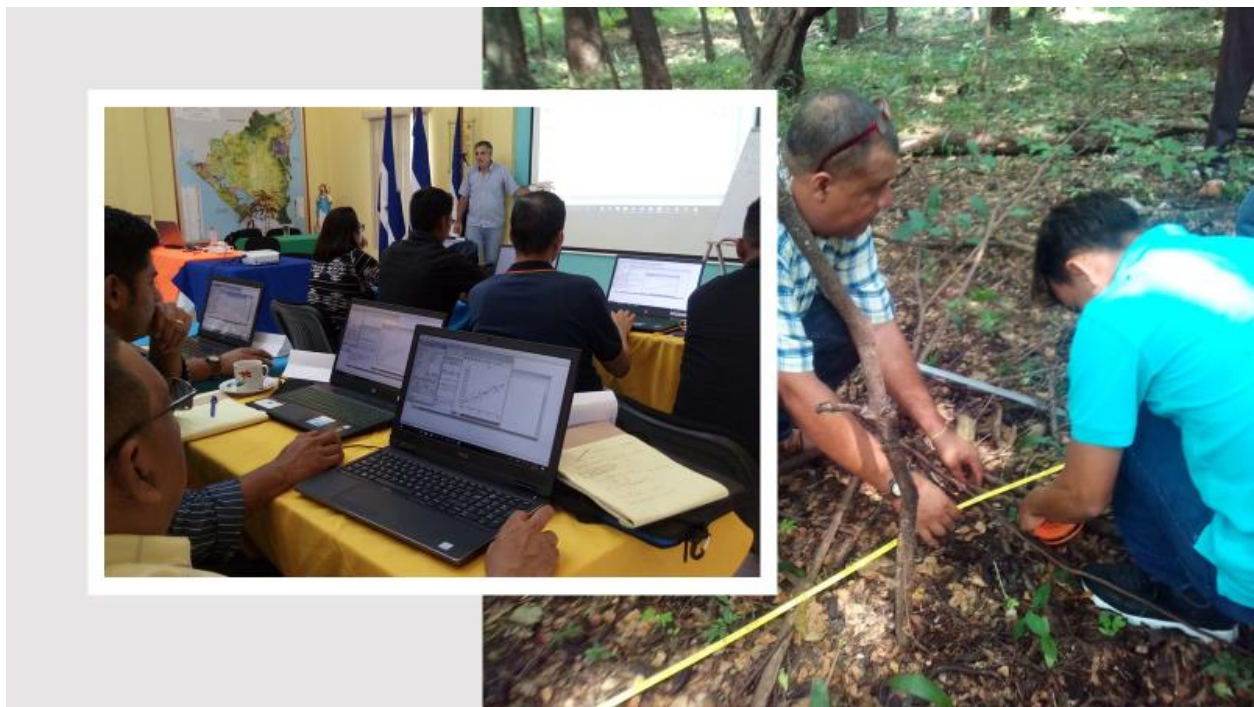
2.2. Específico de los cursos

- Sentar las bases forestales de carbono, tanto de nivel local (de proyectos) como nacional (INF) con base en métodos de buenas prácticas y herramientas de cálculo y estadísticas estandarizadas internacionalmente.
- Capacitar a los participantes en la aplicación de herramientas para la medición y monitoreo de carbono para el diseño, ejecución, síntesis y análisis de datos de inventarios en suelos, biomasa y necromasa arriba y abajo del suelo, considerando elementos de diseño de muestreo para inventarios de carbono.
- Proveer conocimientos y capacidades técnicas en el uso de herramientas de Sistemas de Información Geográfica y Sensores Remotos para la estimación de datos de actividad y cambio de uso de la tierra, a través del uso de paquetes informáticos de código abierto y la programación científica.

DIPLOMADO INTERNACIONAL SOBRE CÁLCULO DE REDUCCIÓN DE EMISIONES PARA
EL SECTOR USO Y CAMBIO DE USO DE SUELO Y FORESTAL

Contrato No. 001-119DM-2019

Curso II: “Herramientas para la medición y el monitoreo
de las reservas de carbono”



PROYECTO APOYO A LA PREPARACIÓN DE LA ESTRATEGIA PARA LA REDUCCIÓN DE
EMISIONES POR DEFORESTACIÓN Y DEGRADACIÓN FORESTAL (ENDE-REDD+)

Convenio de donación No. TF-099264

Organismo Financiador: Banco Mundial

Organismo Ejecutor: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARENA)

Contenido

I. INTRODUCCIÓN	6
II. OBJETIVOS	6
2.1. General	6
2.2. Específicos	6
I. EQUIPO TÉCNICO	7
II. LISTADO DE PARTICIPANTES	8
III. METODOLOGÍA DEL CURSO	8
3.1. Material didáctico y proceso enseñanza-aprendizaje	8
IV. RESULTADOS	9
V. EVALUACIÓN DEL DIPLOMADO	14
5.1. Evaluación de los instructores	14
5.2. Evaluación del curso	16
ANEXOS	16

III. INTRODUCCIÓN

Este documento describe el segundo curso de cinco cursos que contempla el diplomado Internacional sobre Cálculo de Reducción de Emisiones para el Sector Uso y Cambio de Uso de Suelo y Forestal”, que el Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza (CATEI) ofrece al Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA), bajo el marco de el Proyecto ENDE-REDD+.

Este curso se enmarcó en fortalecer los conocimientos para realizar mediciones forestales de carbono, así como las bases metodológicas para el muestreo y análisis, manejo e interpretación de información de inventarios forestales. Proporcionó herramientas estadísticas básicas para analizar adecuadamente los inventarios forestales, facultando a los participantes en la obtención de resultados para la gestión de los recursos naturales.

Además, el curso dispuso métodos para estimar las existencias y flujos de carbono en los diferentes componentes de un ecosistema, datos requeridos para establecer líneas de base o niveles de referencia de actividades de mitigación al cambio climático y su monitoreo en ecosistemas naturales y productivos. Se abordaron aspectos sobre el diseño de muestreo de inventarios de carbono a nivel nacional y de proyecto, la recolección y el análisis de datos, la elaboración de ecuaciones alométricas y se brindaron herramientas de estimación de emisiones y remociones de gases de efecto invernadero, considerando las guías metodológicas y directrices técnicas del IPCC y lineamientos políticos de la CMNUCC.

El curso fue facilitado por dos instructores con experiencias internacionales, mezclando lecturas técnicas, clases magistrales, ejercicios en el aula y prácticas de campo, como herramientas de aprendizaje.

IV. OBJETIVOS

4.1. General

Proveer asistencia técnica-especializada a las instituciones que son parte de la Mesa MRV para la ENDE-REDD+, en apoyo a instituciones relevantes en Nicaragua, para contar con capacidades nacionales robustas para desarrollar su sistema de Medición, Reporte y Verificación para REDD+, así como el monitoreo de bienes y servicios distintos al carbono de los ecosistemas y el reporte nacional de GEI.

4.2. Específicos

- Sentar las bases forestales de carbono, tanto de nivel local (de proyectos) como nacional (INF) con base en métodos de buenas prácticas y herramientas de cálculo y estadísticas estandarizadas internacionalmente.
- Capacitar a los participantes en la aplicación de herramientas para la medición y monitoreo de carbono para el diseño, ejecución, síntesis y análisis de datos de inventarios en suelos, biomasa y necromasa arriba y abajo del suelo, considerando elementos de diseño de muestreo para inventarios de carbono.

V. EQUIPO TÉCNICO



Tel. + (506) 2558-2326
correo electrónico:
casanoves@catie.ac.cr

Fernando Casanoves, PhD. El Sr. Casanoves tiene más de 15 años como jefe de la Unidad de Biometría del CATIE, ha sido autor y coautor de más de 300 artículos científicos, ha participado en los equipos de asistencia técnica a las entidades responsables de los INF para elaborar el INGEI en Latinoamérica. Ha dirigido más de 100 tesis de maestría y doctorado y en algunas involucran el tema de cambio climático, ecuaciones alométricas y GEI.

Hernán Andrade, PhD. El Sr. Andrade tiene más de 20 años en investigación en cambio climático, en el tema de mitigación. Ha participado como coordinador e instructor de cursos y diplomados sobre herramientas para el monitoreo de la captura de carbono en sistemas de uso de la tierra. Ha publicado más de 60 artículos científicos y más de 10 libros o capítulos de libro relacionados con el tema. Ha dirigido más de 20 tesis de maestría y doctorado que involucran el tema de mitigación del cambio climático con sistemas de uso de la tierra.



Tel. +57 312 5773650
correo electrónico:
hjandrade@ut.edu.co



correo electrónico
claudia.medellin@catie.ac.cr

Claudia Medellín, MPD. La Srita. Medellín es especialista en facilitación de procesos participativos, incluyendo investigación participativa, ha realizado diversos estudios de análisis de vulnerabilidad ante el cambio climático en Centroamérica, así como procesos de adaptación y mitigación al cambio climático, con énfasis en monitoreo forestal en Latinoamérica.

VI. LISTADO DE PARTICIPANTES

Se contó con la participación de 25 técnicos nacionales de diferentes instituciones gubernamentales, en el cuadro 1 se aprecia la cantidad de personas por sexo y las instituciones representadas.

Cuadro 1. Cantidad de participantes en el curso, disgregados en hombres y mujeres en sus respectivas instituciones.

Institución	Mujer	Hombre	Total
Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA)	1	3	4
Instituto Nacional Forestal (INAFOR)	3	7	10
Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER)	1	2	3
Gobierno Regional Autónomo Costa Caribe Norte (GRACCN)	0	4	4
Gobierno Regional Autónomo Costa Caribe Sur (GRACCS)	0	2	2
Gobierno Territorial indígena Rama-Kreol	0	1	1
Gobierno Territorial Indígena Mayagna	0	1	1
TOTALES	5	20	25

Solamente el 20% de los participantes esta conformado por mujeres, esto demuestra que en el marco de REDD+ la cantidad de mujeres vinculadas es mínima.

VII. METODOLOGÍA DEL CURSO

El curso se desarrollo con enfoque mixto y balanceado entre teoría y práctica; esta última fundamentada en la oportunidad de intercambiar experiencias. Se brindaron charlas magistrales de expertos internacionales.

La metodología teórico-práctica facilitada en el aula y las herramientas de software utilizadas como lo fue InfoStat, R y CO2Fix, hacen posible que las personas con escasa formación en biometría puedan incorporar conocimientos básicos para desenvolverse en sus actividades de investigación.

La duración de este segundo curso fue de cinco días iniciando el 23 de septiembre de 2019 y finalizando el 27 de septiembre de 2019, con un total de 40 horas entre charlas magistrales, ejercicios prácticos y práctica de campo. En anexos se presenta la agenda desarrollada en el segundo curso del diplomado.

7.1. Material didáctico y proceso enseñanza-aprendizaje

El material didáctico para este curso se proporciono mediante el uso de tecnologías de información y comunicación, que incluyo la plataforma virtual (<http://campusvirtual.catie.ac.cr/>) para discusiones en grupo y almacenamiento de información técnica, videos, instaladores de software y presentaciones en PowerPoint (Figura 1).

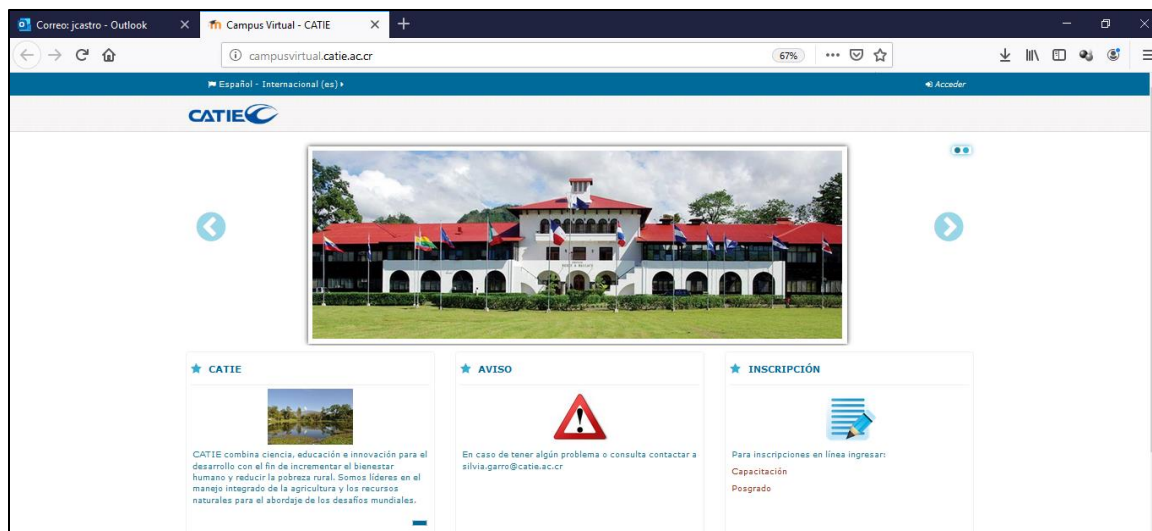


Figura 1. Plataforma virtual Moodle del CATIE

Todo el material generado en el curso esta colocado en el repositorio de la plataforma virtual del CATIE (Moodle).

En este curso se toma en cuenta la asistencia, participación y cumplimiento de actividades de evaluación diseñadas para garantizar el aprendizaje e internalización de los objetivos específicos del curso y diplomado. Sólo aquellos participantes que cumplan, como mínimo, con el 70% de las actividades de cada uno de los cursos se harán acreedores al certificado de aprobación del diplomado. Individuos que no cumplan con la cuota de asistencia y participación activa en los cinco cursos recibirán solo un certificado de asistencia al curso que corresponda.

VIII. RESULTADOS

Día 1

En el primer día del curso se impartieron seis charla y prácticas. A continuación, se describe el profesor que facilito las lecciones, los objetivos, así como el contenido presente en cada charla.

Charla 1. Técnicas de muestreo – Conceptos preliminares (Fernando Casanoves – Claudia Medellín).

Objetivos

- ✓ Dominar los conceptos importantes en planes de muestreo+

Contenido

- ✓ Población y muestra
- ✓ Unidad muestral
- ✓ Marco muestral
- ✓ Tamaño muestral
- ✓ Parámetros poblacionales
- ✓ Estimadores-propiedades
- ✓ Error estándar de los estimadores
- ✓ Sesgo
- ✓ Distribuciones en el muestreo
- ✓ Distribución Normal
- ✓ Pruebas de bondad de ajuste

Charla 2. Muestreo aleatorio simple – MAS (Fernando Casanoves – Claudia Medellín).

Objetivos

- ✓ Conocer el MAS en inventarios forestales.
- ✓ Dominar los conceptos importantes en planes de MAS.
- ✓ Conocer las bases teórico-prácticas del MAS.

Contenido

- ✓ Definiciones preliminares.
- ✓ MAS con diferentes muestras posibles.
- ✓ Estimación bajo MAS.
- ✓ Varianza de los estimadores bajo MAS.
- ✓ Esperanza de los estimadores.
- ✓ Intervalos de confianza.
- ✓ Tamaño muestral.

Charla 3. Muestreo sistemático – MS (Fernando Casanoves – Claudia Medellín).

Objetivos

- ✓ Conocer el MS en inventarios forestales.
- ✓ Dominar los conceptos importantes en planes de MS.
- ✓ Conocer las bases teórico-prácticas del MS.

Contenido

- ✓ Definiciones preliminares.
- ✓ Estimados bajo MS
- ✓ Varianza bajo MS.

Charla 4. Muestreo estratificado – ME (Fernando Casanoves – Claudia Medellín).

Objetivos

- ✓ Conocer el ME en inventarios forestales.
- ✓ Dominar los conceptos importantes en planes de ME.
- ✓ Conocer las bases teórico-prácticas del ME.

Contenido

- ✓ Definiciones preliminares.
- ✓ Estimadores por estrato.
- ✓ Estimadores por ME de los parámetros poblacionales.
- ✓ Varianza de los estimadores de los parámetros poblaciones en ME.
- ✓ Asignación de los tamaños muestrales por estrato.

Charla 5. Muestreo por conglomerados – MpC (Fernando Casanoves – Claudia Medellín).

- ✓ Conocer el MpC en inventarios forestales.
- ✓ Dominar los conceptos importantes en planes de MpC.
- ✓ Conocer las bases teórico-prácticas del MpC.

- ✓ Generalidades.
- ✓ MpC en una etapa.
- ✓ Notación.
- ✓ Estimadores bajo MpC simple en una etapa.
- ✓ Varianza de los estimadores en MpC.

Charla 6. Presentación de estudios de caso de Inventarios Forestales Nacionales en Latinoamérica (Fernando Casanoves – Claudia Medellín).

- ✓ Conocer la experiencia en Ecuador, México y Honduras sobre los diseños utilizados para el inventario forestal utilizado en los inventarios de GEI.

- ✓ Ecuador, México y Honduras.
- ✓ Diseño de campo.
- ✓ Diseño de muestreo.
- ✓ Diseño de parcela.

Práctica 1. Instalación, presentación del software InfoStat y Práctica de muestreo (Fernando Casanoves – Claudia Medellín).

- ✓ Conocer las utilidades de InfoStat para el muestreo y análisis de datos.
- ✓ Manipular las ventanas del programa InfoStat.
- ✓ Realizar una práctica de muestreo.

- ✓ Descarga de InfoStat.
- ✓ Instalación de InfoStat.
- ✓ Ventanas del software.
- ✓ Práctica de muestreo con InfoStat.

Día 2

En el segundo día se implementaron cinco charlas y ejercicios prácticos, en las cuales se trataron los siguientes temas:

Charla 1. Modelos alométricos. (Fernando Casanoves – Claudia Medellín).

Objetivos

- ✓ Podrán calcular biomاسas, volúmenes maderables y contenidos de C mediante ecuaciones alométricas.

Contenido

- ✓ Modelos alométricos.
- ✓ Variables dasométricos.
- ✓ Modelos estadísticos.

Charla 2. Generalidades al análisis de regresión (Fernando Casanoves – Claudia Medellín).

Objetivos

- ✓ Podrán calcular biomاسas, volúmenes maderables y contenidos de C mediante ecuaciones alométricas.

Contenido

- ✓ Objetivos
- ✓ Identificación
- ✓ Estimación
- ✓ Contraste de hipótesis
- ✓ Predicción

Charla 3. Análisis de regresión lineal simple (Fernando Casanoves – Claudia Medellín).

Objetivos

- ✓ Podrán calcular biomاسas, volúmenes maderables y contenidos de C mediante ecuaciones alométricas.

Contenido

- ✓ Regresión lineal simple
- ✓ Interpretación de coeficientes
- ✓ Bandas de confianza y predicción
- ✓ Naturaleza de los modelos no lineales
- ✓ Modelos clásicos para estimar biomasa y volumen

Charla 4. Regresión lineal múltiple (Fernando Casanoves – Claudia Medellín).

Objetivos

- ✓ Podrán calcular biomاسas, volúmenes maderables y contenidos de C mediante ecuaciones alométricas

Contenido

- ✓ El modelo
- ✓ Interpretación de coeficientes de regresión parcial
- ✓ Diagnóstico en regresión múltiple
- ✓ Residuos parciales
- ✓ Leverage
- ✓ Distancia de Cook
- ✓ Multi-colinearidad en regresión múltiple
- ✓ Reconocimiento del problema
- ✓ Resultados paradójicos
- ✓ Predicción
- ✓ Regresión con variables *dummys*
- ✓ El modelo
- ✓ Interpretación de coeficientes

Charla 5. Regresión no lineal (Fernando Casanoves – Claudia Medellín).

Objetivos

- ✓ Podrán calcular biomاسas, volúmenes maderables y contenidos de C mediante ecuaciones alométricas.

Contenido

- ✓ Regresión no lineal
- ✓ Naturaleza de los modelos no lineales
- ✓ Modelos clásicos para estimar biomasa y volumen.

Práctica 1. Práctica de estimación de biomasa usando modelos alométricos y Cálculos de biomasa usando R (Fernando Casanoves – Claudia Medellín).

Objetivos

- ✓ Habrán aprendido a realizar estimaciones de C usando modelos alométricos con herramientas de software.

Contenido

- ✓ Uso de InfoStat.
- ✓ Manipulación de ventanas.
- ✓ Manipulación de bases de información.
- ✓ Cálculos de volúmenes de carbono.

Día 3

En el tercer los participantes afianzaron conocimientos sobre bases de datos y reducción de incertidumbres, el contenido fue:

Charla 1. Bases de datos (Fernando Casanoves – Claudia Medellín).

Objetivos

- ✓ Podrán manejar, acondicionar y depurar bases de datos de inventarios forestales.

Contenido

- ✓ Depuración de la base de datos.
- ✓ Identificación de valores atípicos.
- ✓ Depuración de los nombres científicos.
- ✓ Estimación de volumen, biomasa y carbono.

Charla 2. El proceso estadístico y la reducción de incertidumbres (Fernando Casanoves – Claudia Medellín).

Objetivos

- ✓ Podrán realizar cálculos de biomasa aérea y para los demás sumideros de C.
- ✓ Podrán calcular incertidumbres de las estimaciones.

Contenido

- ✓ Cálculo de incertidumbres
- ✓ Definición de estratos y forma de conglomerados
- ✓ Factores que afectan la estimación de biomasa-carbono
- ✓ Ecuaciones alométricas
- ✓ Curado de bases de datos.

Día 4

El cuarto día del curso se enmarco en el desarrollo de procesos para el calculo de biomasa, modelaciones y estimaciones de carbono.

Charla 1. Introducción a la Guía de Buenas Prácticas para Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Forestaría (GPG-LULUCF). – Hernán Andrade.

<p>Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Conocer los diferentes procedimientos que deben llevarse a cabo para el cálculo de REDD+. 	<p>Contenido</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ El Mecanismo Desarrollo Limpio ✓ El ciclo de proyecto ✓ Metodologías MDL ✓ Estructura y requerimientos de cálculo ✓ Guías metodológicas para REDD+ ✓ GOF-C-GOLD Sourcebook ✓ Módulos VCS
<p>Charla 2. Estimación de carbono en biomasa arriba y abajo del suelo (Hernán Andrade).</p>	
<p>Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Analizar los métodos utilizados para estimar las variaciones de carbono. 	<p>Contenido</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Biomasa aérea. ✓ Biomasa sobre el suelo. ✓ Frecuencia de monitoreo. ✓ Metodologías para estimar biomasa y carbono. ✓ Conversión de biomasa a carbono. ✓ Cantidad y tipo de parcelas de muestreo. ✓ Disponibilidad y selección de modelos. ✓ Biomasa en arboles. ✓ Biomasa de vegetación no arbórea.
<p>Charla 3. Importancia, uso y construcción de modelos alométricos de biomasa (Hernán Andrade).</p>	
<p>Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Conocer los procedimientos para mediciones y estimaciones de biomasa. ✓ Entender como se construyen los modelos alométricos. 	<p>Contenido</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Importancia dentro de la GBP. ✓ Modelos alométricos. ✓ Tamaño muestra. ✓ Construcción de modelos de biomasa y carbono. ✓ Mediciones y estimaciones en arboles. ✓ Métodos directos. ✓ Métodos indirectos. ✓ Organización y análisis de información. ✓ Modelos alométricos.
<p>Charla 4. Estimación de materia seca y carbono en necromasa (Hernán Andrade).</p>	
<p>Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Conocer los procedimientos para las estimaciones materia seca y carbono en la necromasa. 	<p>Contenido</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Carbono en necromasa. ✓ Componentes del almacenamiento de carbono. ✓ Formas de parcelas de muestreo. ✓ Métodos de muestreo. ✓ Modelos de biomasa. ✓ Factor de expansión de biomasa.
<p>Charla 5. CO2fix: programa para la simulación de flujos de carbono en ecosistemas forestales (Hernán Andrade).</p>	
<p>Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Aprender como se utiliza el programa CO2fix y sus funcionalidades para la simulación de flujos de carbono. 	<p>Contenido</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cómo obtener el modelo. ✓ La estructura de CO2fix. ✓ Parámetros generales. ✓ Cohortes (Componentes).

- ✓ Crecimiento en volumen.
- ✓ Crecimiento relativo de ramas, follajes y raíces.
- ✓ Mortalidad.
- ✓ Competencia.
- ✓ Raleos – Cosecha
- ✓ Resultados
- ✓ Carbono por componentes.

Día 5

El último día del curso contemplo una práctica de campo, ejercicios prácticos y las evaluaciones de los facilitadores y del curso.

Prácticas de campo.

Objetivos

- ✓ Los participantes fortalecen sus conocimientos para establecer y medir parcelas de muestreo.
- ✓ Se apropian de los elementos necesarios para estimar necromasa, biomasa y carbono en raíces y suelo.

Contenido

- ✓ Establecimiento y medición de parcelas de muestreo.
- ✓ Métodos para la estimación de necromasa.
- ✓ Métodos para estimar biomasa y carbono en raíces y suelo.

Ejercicios prácticos.

Objetivos

- ✓ Los participantes con los datos recolectados en campo los utilizan para estimar carbono.

Contenido

- ✓ Estimación de carbono.

IX. EVALUACIÓN DEL DIPLOMADO

9.1. Evaluación de los instructores

Para evaluar a cada uno de los instructores se entregaron dos fichas conteniendo el nombre de cada instructor, esta contempla cinco aspectos de evaluación utilizando la escala Likert (cuadro 2), los cuales se presentan a continuación, con los promedios obtenidos de todas las evaluaciones realizadas por cada participante y correspondiente a cada instructor. Según valores dados aplicando una escala de puntuación de 1 (mínimo totalmente en desacuerdo) a 5 (máximo muy de acuerdo).

Los rangos de los promedios de las evaluaciones se presentan en el cuadro 3.

Cuadro 2. Rangos de promedios para las evaluaciones.

Calificación cualitativa	Rango cuantitativo	
Muy Alta	4.2	5
Alta	3.4	4.19
Media	2.6	3.39
Baja	1.8	2.59
Muy Baja	1	1.79

Cuadro 3. Evaluaciones de los instructores

Código	Variables/Atributos	Instructores	
		Fernando Casanoves	Hernán Andrade
1.00	Recursos y metodología empleada		
1.01	Cree que el conocimiento del instructor en la materia fue evidencia que domina la disciplina y temática del curso	5.00	4.95
1.02	Siente que los métodos, técnicas y medios de comunicación para realizar la capacitación fueron apropiados y satisfactorios	4.83	4.75
1.03	La calidad del material didáctico, fuentes de referencia, facilitaron en gran medida el aprendizaje	4.79	4.55
1.04	Cree que el profesor creó un ambiente propicio para la enseñanza	4.92	4.75
1.05	Cree que el tiempo dedicado a la parte teórica y aplicada fue bien balanceada	4.63	4.10
	Promedios	4.83	4.62

De manera global los instructores fueron evaluados cualitativamente en el rango de muy alta por los participantes, expresando las siguientes observaciones para ellos:

Observaciones a Fernando Casanoves

- Requiere más tiempo para la parte práctica.
- No se realizó práctica con el programa Diversity.
- Excelente instructor y aprendizaje.
- Dada la temática de enseñanza en el tema muy bien con la diferencia que amerita más tiempo en el tema, muy bueno el modulo gran potencial para análisis de datos y creación de datos y creación con el calculo.
- Mayor tiempo dedicado a ejercitación práctica.
- Homogeneizar conocimiento en la parte practica.
- Muy bien el curso, con lo ejemplos prácticos con datos nacionales.
- Ninguna sugerencia mas bien consideramos que el Dr. tiene mucha capacidad y podríamos seguir solicitando de sus conocimientos.
- Considero excelente el dominio del tema, se entendió todo el proceso metodológico y el contenido impartido.

Observaciones a Hernán Andrade

- Como siempre hemos tenido problema con el tiempo y no lo veo por problema por el profesor que lo imparte pero si con el tiempo que les dan para que las cosas sean mejores.
- Es necesario poder crear oportunidades para dedicar un mayor tiempo a los ejercicios práctico en campo y en gabinete.
- Dedicar un poco mas de tiempo para enseñar los programas paso a paso.
- Excelente instructor y conocimientos disponibles, se requiere un poco extra de tiempo en prácticas y algunos ejemplos adjuntarlos.
- Para estos temas el tiempo fue muy corto, el teme es muy interesante, la limitante es el tiempo para desarrollarlo.
- La tecnicidad del docente es excelente, pero el tiempo no le permitió favorecer los conocimientos prácticos de campo.

9.2. Evaluación del curso

Para evaluar el curso (cuadro 4) se entrego una ficha conteniendo el nombre del curso, esta contempla ocho aspectos de evaluación utilizando la escala Likert, los cuales se presentan a continuación, con los promedios obtenidos de todas las evaluaciones realizadas por cada participante. Según valores dados aplicando una escala de puntuación de 1 (mínimo totalmente en desacuerdo) a 5 (máximo muy de acuerdo).

Cuadro 4. Evaluación del curso

Código	Atributos/Variables	Promedios
1.00	Contenido de la actividad de capacitación	
1.01	Los tópicos o materia del curso (u otros) corresponden a la necesidad de actualización de conocimientos del participante.	4.82
1.02	Los temas cubiertos contribuyen significativamente al mejoramiento del desempeño profesional	4.82
1.03	El nivel del curso (u otro) se ajusta a los propósitos y estrategias previsto.	4.73
1.04	El temario es innovador y contribuye en forma efectiva a la actualización.	4.77
1.05	El contenido la estructura y organización del material es apropiado	4.52
2.00	Resultados y valoración	
2.01	El curso (u otros) influirá significativamente en el conocimiento, habilidad y destreza	4.64
2.02	Los tópicos cubiertos se deben mantener sin variación	4.38
2.03	La metodología utilizada y el material didáctico es adecuado	4.50
	Promedio general	4.65

De manera general el curso fue evaluado por los participantes en el rango cualitativo de muy alto, destacando la importancia para sus funciones gubernamentales el nuevo conocimiento adquirido y su aplicación.

ANEXOS

Anexo 1. Agenda diaria de actividades curso I

Día 1: lunes 23 de septiembre

Hora inicio	Hora salida	Actividad	Instructor
08:00	09:00	Introducción al curso Ejercicio: Expectativas de los participantes	Claudio Gonzales de INAFOR
09:00	9:30	Diseños de muestreo en Inventarios Forestales	Fernando Casanoves, CATIE
09:30	10:00	Muestreo Aleatorio	
10:00	10:15	Muestro Sistemático	
10:15	10:30	Refrigerio	
10:30	11:30	Muestro Estratificado	
11:30	12:00	Muestreo por conglomerados	
12:00	13:00	Almuerzo.	
13:00	13:45	Presentación de estudios de caso de Inventarios Forestales Nacionales en Latinoamérica	
13:45	15:45	Instalación y Presentación del software InfoStat	
15:45	16:00	Refrigerio	
16:00	17:00	Práctica de muestreo con uso de software	

Día 4: martes 24 de septiembre

Hora inicio	Hora de salida	Actividad	Instructor
08:00	09:00	Introducción al análisis de regresión	Fernando Casanoves CATIE
09:00	10:15	Regresión Lineal simple	
10:15	10:30	Refrigerio	
10:30	11:30	Regresión lineal Múltiple	
11:30	12:00	Regresión no lineal	
12:00	13:00	Almuerzo.	
13:00	15:45	Practica de estimación de biomasa usando modelos alométricos	
15:45	16:00	Refrigerio	
16:00	17:00	Cálculos de biomasa usando R	

Día 3: miércoles 25 de septiembre

Hora inicio	Hora de salida	Actividad	Instructor
08:00	10:00	Depuración y acondicionamiento de las bases de datos	Fernando Casanoves CATIE
10:00	10:30	Refrigerio	
10:30	12:00	Cálculos de carbono en los diferentes sumideros	
12:00	13:00	Almuerzo	
13:00	14:30	Incertidumbres en los cálculos de carbono	
14:30	15:45	Construcción de intervalos de confianza para carbono en los diferentes sumideros	

Día 3: miércoles 25 de septiembre			
Hora inicio	Hora de salida	Actividad	Instructor
15:45	16:00	Refrigerio	
16:00	17:00	Actividad de síntesis	

Día 4: jueves 26 de septiembre			
Hora inicio	Hora salida	Actividad	Instructor
08:00	8:30	Introducción a la guía de buenas prácticas	Hernán J. Andrade, Universidad del Tolima
8:30	10:30	Estimación de biomasa y carbono arriba y abajo del suelo	
10:30	10:45	Refrigerio	
10:45	12:00	Desarrollo de modelos de biomasa	
12:00	13:00	Almuerzo	
13:00	15:00	Estimación de carbono en necromasa	
15:00	15:30	Refrigerio	
15:30	17:15	Modelación del carbono con CO2fix	
17:15	17:45	Estimación del carbono orgánico del suelo	

Día 5: viernes 27 de septiembre			
Hora inicio	Hora salida	Actividad	Instructor
08:00	10:00	Establecimiento y medición de parcelas de muestreo	Hernán J. Andrade, Universidad del Tolima
10:00	10:30	Refrigerio	
10:30	12:00	Métodos para la estimación de necromasa	
12:00	13:00	Almuerzo	
13:00	14:30	Métodos para estimar biomasa y carbono en raíces y suelos	
14:30	16:00	Estimación de carbono con base en los datos colectados en campo	Justo Castro, CATIE
16:00	16:30	Cierre del Curso y Evaluación	

Anexo 2. Listas de participantes (documento adjunto en formato PDF, LISTADO DIPLOMADO REDD)

DIPLOMADO INTERNACIONAL SOBRE CÁLCULO DE REDUCCIÓN DE EMISIONES PARA
EL SECTOR USO Y CAMBIO DE USO DE SUELO Y FORESTAL

Contrato No. 001-119DM-2019

Curso III: “Sistemas de información geográfica y
tecnologías geoespaciales para la estimación datos de
actividad en el marco de estrategias nacionales REDD+”



PROYECTO APOYO A LA PREPARACIÓN DE LA ESTRATEGIA PARA LA REDUCCIÓN DE
EMISIONES POR DEFORESTACIÓN Y DEGRADACIÓN FORESTAL (ENDE-REDD+)

Convenio de donación No. TF-099264

Organismo Financiador: Banco Mundial

Organismo Ejecutor: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARENA)

Contenido

I.	INTRODUCCIÓN	6
II.	OBJETIVOS	6
2.1.	General	6
2.2.	Específicos.....	6
I.	EQUIPO TÉCNICO	7
II.	LISTADO DE PARTICIPANTES	8
III.	METODOLOGÍA DEL CURSO	8
3.1.	Material didáctico y proceso enseñanza-aprendizaje.....	8
IV.	RESULTADOS.....	9
V.	EVALUACIÓN DEL DIPLOMADO	14
5.1.	Evaluación de los instructores	14
5.2.	Evaluación del curso.....	16
	ANEXOS.....	16

X. INTRODUCCIÓN

Este documento describe el tercer curso de cinco cursos que contempla el diplomado Internacional sobre Cálculo de Reducción de Emisiones para el Sector Uso y Cambio de Uso de Suelo y Forestal”, que el Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza (CATEI) ofrece al Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA), bajo el marco de el Proyecto ENDE-REDD+.

Este curso se enmarco en fortalecer los conocimientos para el uso de sensores remotos y el procesamiento de imágenes satelitales como herramientas para estimar cambios de uso de la tierra debidos a la deforestación y degradación de bosques.

Además, se analizo cómo estos elementos permiten el establecimiento de niveles de referencia de emisiones y el desarrollo de inventarios de gases de efecto invernadero a diversas escalas espaciales (fincas, paisaje, nación y región). Se presentaron además ejemplos de herramientas para modelado y monitoreo de cambio de uso de la tierra, y escenarios de emisiones.

El curso fue facilitado por un instructor con experiencias internacional, mezclando, lecturas técnicas, clases magistrales, ponencia por experto local y ejercicios en el aula como herramientas de aprendizaje.

XI. OBJETIVOS

11.1. General

Proveer asistencia técnica-especializada a las instituciones que son parte de la Mesa MRV para la ENDE-REDD+, en apoyo a instituciones relevantes en Nicaragua, para contar con capacidades nacionales robustas para desarrollar su sistema de Medición, Reporte y Verificación para REDD+, así como el monitoreo de bienes y servicios distintos al carbono de los ecosistemas y el reporte nacional de GEI.

11.2. Específicos

- Proveer conocimientos y capacidades técnicas en el uso de herramientas de Sistemas de Información Geográfica y Sensores Remotos para la estimación de datos de actividad y cambio de uso de la tierra, a través del uso de paquetes informáticos de código abierto y la programación científica.

XII. EQUIPO TÉCNICO



Tel. + (506) 2558-2326

correo electrónico:

christian.brenes@catie.ac.cr

Christian Brenes M.Sc. El Sr. Brenes tiene 19 años de laborar para el CATIE, 10 años en el Laboratorio de SIG y los últimos 9 años como investigador de la Unidad de Modelado Ecosistémico e Hidrológico del Programa de Bosques, Biodiversidad y Cambio Climático. Desempeñándose en el campo de los SIG y Sensores Remotos aplicados al manejo de recursos naturales, en temas con cambio de uso de la tierra, ecología de paisajes, manejo de cuencas, hidrología y mapeo de uso/cobertura del suelo. Además de impartir cursos en la Escuela de Posgrado y en el Programa de Capacitación Continua.

Luis Valerio, Ing. El Sr. Valerio tiene más de 30 años de experiencia profesional en Nicaragua. Ha sido docente en varias universidades de Nicaragua y en instituciones de estado como MARENA, MAG e INETER ha formado parte de equipos multidisciplinarios para realizar estudios en temas ambientales y manejo de recursos naturales. Fue responsable del SIG para monitoreo de actividades antropogénicas y la producción agrícola en el Nicaragua, utilizando imágenes de satélite.



Tel. +(505) 88593569

correo electrónico:

lvalerioh@gmail.com

XIII. LISTADO DE PARTICIPANTES

Se contó con la participación de 25 técnicos nacionales de diferentes instituciones gubernamentales, en el cuadro 1 se aprecia la cantidad de personas por sexo y las instituciones representadas.

Cuadro 1. Cantidad de participantes en el curso, disgregados en hombres y mujeres en sus respectivas instituciones.

Institución	Mujer	Hombre	Total
Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA)	1	3	4
Instituto Nacional Forestal (INAFOR)	3	7	10
Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER)	1	2	3
Gobierno Regional Autónomo Costa Caribe Norte (GRACCN)	0	4	4
Gobierno Regional Autónomo Costa Caribe Sur (GRACCS)	0	2	2
Gobierno Territorial indígena Rama-Kreol	0	1	1
Gobierno Territorial Indígena Mayagna	0	1	1
TOTALES	5	20	25

Solamente el 20% de los participantes esta conformado por mujeres, esto demuestra que en el marco de REDD+ la cantidad de mujeres vinculadas es mínima.

XIV. METODOLOGÍA DEL CURSO

El curso se desarrollo con enfoque mixto y balanceado entre teoría y práctica; esta última fundamentada en la oportunidad de intercambiar experiencias. Se brindaron charlas magistrales de expertos internacionales y nacionales.

La metodología teórico-práctica facilitada en el aula y las herramientas de código abierto tales como QGIS 3.4, R Statistics, SNAP Toolbox, Collect Earth, así como imágenes de satélite de acceso libre, Landsat 8 y Sentinel 2, fueron parte de las herramientas donde los participantes desarrollaron habilidades y permitirán su utilización en las actividades que se desarrollan en el marco del proyecto.

La duración de este segundo curso fue de cinco días iniciando el 14 de octubre de 2019 y finalizando el 18 de octubre de 2019, con un total de 40 horas entre charlas magistrales y ejercicios prácticos. En anexos se presenta la agenda desarrollada en el tercer curso del diplomado.

14.1. Material didáctico y proceso enseñanza-aprendizaje

El material didáctico para este curso se proporciono mediante el uso de tecnologías de información y comunicación, que incluyo la plataforma virtual (<http://campusvirtual.catie.ac.cr/>) para discusiones en grupo y almacenamiento de información técnica, videos, instaladores de software y presentaciones en PowerPoint (Figura 1).

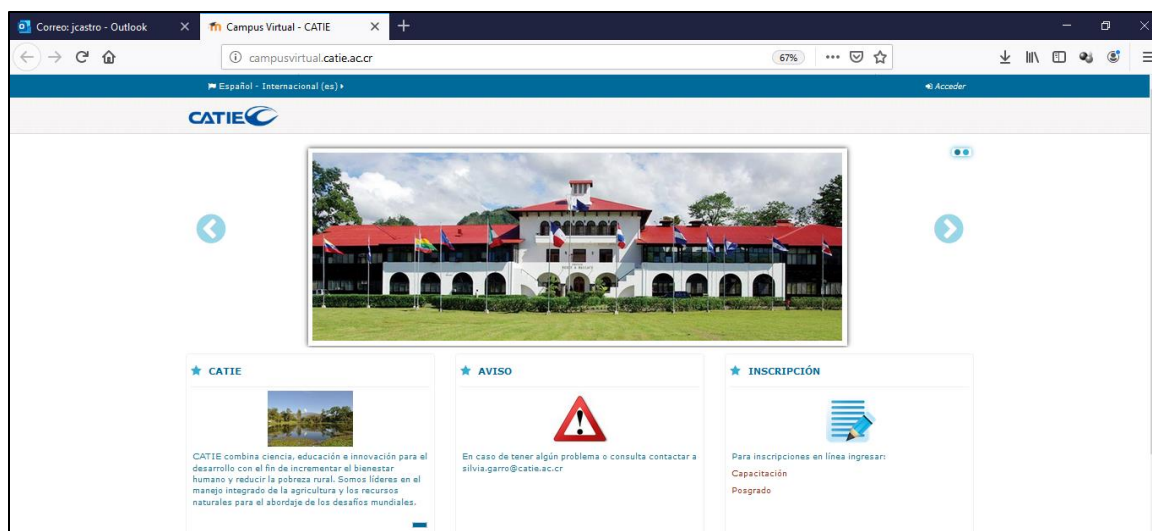


Figura 1. Plataforma virtual Moodle del CATIE

Todo el material generado en el curso esta colocado en el repositorio de la plataforma virtual del CATIE (Moodle).

En este curso se toma en cuenta la asistencia, participación y cumplimiento de actividades de evaluación diseñadas para garantizar el aprendizaje e internalización de los objetivos específicos del curso y diplomado. Sólo aquellos participantes que cumplan, como mínimo, con el 70% de las actividades de cada uno de los cursos se harán acreedores al certificado de aprobación del diplomado. Individuos que no cumplan con la cuota de asistencia y participación activa en los cinco cursos recibirán solo un certificado de asistencia al curso que corresponda.

XV. RESULTADOS

Día 1

En el primer día del curso se impartieron cuatro charla y un estudio de caso. A continuación, se describe el profesor que facilito las lecciones, los objetivos, así como el contenido presente en cada charla.

Charla 1. Introducción conceptual a los Sistemas de Información Geográfica (Christian Brenes).

Objetivos

- ✓ Dominar los conceptos importantes para entender los SIG.

Contenido

- ✓ Definiciones
- ✓ Funciones básicas de los SIG
- ✓ Para qué sirven los SIG
- ✓ Cómo organizar la información en el SIG
- ✓ Herramientas SIG habituales
- ✓ SIG vectorial / SIG ráster
 - Estructura vectorial
 - Estructura ráster
 - Operaciones ráster

Charla 2. Introducción conceptual a los sensores remotos (Christian Brenes).

Objetivos	Contenido
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dominar los conceptos importantes relacionados a los sensores remotos. ✓ Conocer los tipos de resolución de los sensores remotos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Definiciones de teledetección ✓ Tipos de satélites y sensores ✓ Clasificación de los sensores ✓ Tipos de resolución de los sensores ✓ Sensores activos ✓ Fuente de datos satelitales comunes para monitorear el uso del suelo. ✓ Estudio de caso.

Charla 3. Estudio de caso Nicaragua (Luis Valerio).

Objetivos	Contenido
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conocer el procedimiento utilizado para generar el mapa de uso de suelo 2018 en Nicaragua. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mapa de usos del suelo 2018 en Nicaragua

Charla 4. Plataformas de fuentes de datos (Christian Brenes).

Objetivos	Contenido
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conocer las diferentes plataforma de fuentes de datos e información de los sensores remotos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fuentes de datos de sensores remotos GLOVIS EARTHEXPLORER COPERNICUS ✓ Fuentes de datos de clima CLIMATE ENGINE ✓ Otros GLOBAL FOREST CHANGE GLOBAL FOREST WATCH

Charla 5. Buenas prácticas para la generación de mapas de uso cobertura de suelo (Christian Brenes).

Objetivos	Contenido
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conocer el procedimiento para evaluar la exactitud de mapas generados. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Definiciones ✓ Tipos de evaluación de la exactitud de los mapas ✓ Validación ✓ Diseño de muestreo ✓ Diseño de respuesta ✓ Diseño de análisis ✓ Métricas de validación/Matriz de confusión

Día 2

En el segundo día se implementaron dos charlas y ejercicios prácticos, en las cuales se trataron los siguientes temas:

Charla 1. Marco referencial: Datos de actividad, UTCUTS, Sensores remotos (Christian Brenes).

Objetivos	Contenido
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conocer los elementos claves para generar los datos de actividad 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Qué son los datos de actividad ✓ Para qué sirven los datos de actividad

considerando el uso de sensores remotos en el sector UTCUTS.

- ✓ Usos de la tierra y las categorías según la CMNUCC
- ✓ Enfoques de los datos de actividad
- ✓ Uso y consideraciones del uso de sensores remotos en el sector UTCUTS.

Charla 2. Antecedentes y conceptos básicos en la construcción de niveles de referencia forestal. (Christian Brenes).

Objetivos

- ✓ Podrán calcular biomاسas, volúmenes maderables y contenidos de C mediante ecuaciones alométricas.

Contenido

- ✓ Antecedentes y definiciones
- ✓ Objetivos de los NREF/NFR
- ✓ Datos de actividad
- ✓ Representación de los datos de actividad
- ✓ Estudio de caso: El Salvador

Charla 3. Práctica: Introducción al QGIS 3.4 (Christian Brenes).

Objetivos

- ✓ Podrán utilizar el software de acceso libre QGIS 3.4 e utilizarlo en la generación de mapas temáticos

Contenido

- ✓ Configuraciones previa
- ✓ Cambiar opción de ocultar extensiones de archivos conocidos
- ✓ Desempaquetando e instalando los datos de la práctica
- ✓ Iniciando QGIS y la interface grafica del usuario
- ✓ Complementos (Addins) de QGIS
- ✓ Barra de menú
- ✓ La barra de herramientas
- ✓ La tabla de contenidos (TDC)
- ✓ La ventana de mapa
- ✓ La barra de estado
- ✓ Comandos y herramientas generales
- ✓ Configuración de QGIS
- ✓ Proyecciones

Charla 4. Práctica: Introducción al modelo de datos vectorial y ráster (Christian Brenes).

- ✓ Podrán generar información vectorial y ráster utilizando QGIS 3.4

- ✓ El modelo vectorial
- ✓ El modelo ráster
- ✓ Abrir un proyecto existente
- ✓ Propiedades de las capas vectoriales
- ✓ Cargando capas ráster al proyecto
- ✓ Principios de despliegue de capas ráster
- ✓ Propiedades de las capas ráster
- ✓ Desplegando fotos o imágenes a un shapefile

Charla 5. Práctica: Corrección atmosférica con SNAP TOOL BOX (Christian Brenes).

Objetivos	Contenido
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Introducir al alumno en la manipulación y procesamiento de imágenes con el programa SNAP TOOL BOX v.7 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Instalación del programa ✓ Ventana principal del programa ✓ Visualización de imágenes ✓ Corrección atmosférica con SEN2COR

Charla 6. Práctica: Corrección atmosférica con SCP de QGIS 3.4 (Christian Brenes).

Objetivos	Contenido
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Introducir al estudiante en el proceso de corrección atmosférica usando la aplicación Semi-automatic Classification Plugin SCP de QGIS 3.4 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Corrección atmosférica DOS-1

Día 3

En el tercer día los participantes afianzaron conocimientos sobre la aplicación Collect Earth, índice de vegetación y clasificación no supervisada

Charla 1. Introducción al Collect Earth

Objetivos	Contenido
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Podrán utilizar Collect Earth para el levantamiento de información de campo. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Definiciones ✓ Evaluar el uso del suelo ✓ Análisis Saiku ✓ Generación de cuadrícula a través de Google Earth Engine ✓ QGIS ✓ Sinergias

Charla 2. Práctica: Uso del Collect Earth

Objetivos	Contenido
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Podrán realizar levantamiento de información en campo utilizando Collect Earth. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Características generales de Collect Earth

Charla 3. Índices de vegetación con R Statistics y QGIS 3.4

Objetivos	Contenido
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Introducir al alumno en los conceptos fundamentales sobre los índices de vegetación, su derivación, uso, análisis e interpretación, así como su aplicabilidad dentro de diferentes contextos y herramientas para la toma de decisiones. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Espectro electromagnético ✓ Características de la imágenes LANDSAT 5 y 8 ✓ Índices de vegetación ✓ Enhanced Vegetation Index (EVI) ✓ Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI) ✓ Normalized Difference Moisture Index (NDMI) ✓ Normalized Difference vegetation Index (NDVI) ✓ Cálculo de índice utilizando R Statistics.

Charla 4. Clasificación no supervisada con R Statistic y QGIS 3.4

Objetivos	Contenido
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Introducir al alumno en los conceptos fundamentales sobre la clasificación no supervisada de imágenes para la 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Clasificación no supervisada ✓ Clasificación con K-Means ✓ Cómo funciona K-Means ✓ Clasificación K-Means en QGIS 3.4

generación de mapas de uso y cobertura de la tierra.

✓ Clasificación K-Means en R Statistics

Día 4

El cuarto día del curso se enmarcó en la clasificación supervisada con Q GIS y R Statistics y ejercicios del día anterior y actuales.

Charla 1. Clasificación supervisada con Q GIS y R Statistics

Objetivos

- ✓ Introducir al alumno en los conceptos fundamentales sobre la clasificación supervisada de imágenes para la generación de mapas de uso/cobertura de la tierra.

Contenido

- ✓ Clasificador de la máxima verosimilitud o probabilidad.
- ✓ Clasificación con Random Forest
- ✓ Problemas típico en clasificación de uso /cobertura
- ✓ Clasificación en QGIS
- ✓ Clasificación en R Statistics

Charla 2. Práctica: Clasificación supervisada con QGIS y R Statistics

Objetivos

- ✓ Clasificación imágenes de satélite de manera supervisada con QGIS y R Statistics.

Contenido

- ✓ Ejercicio

Día 5

El ultimo día del curso contemplo una práctica de campo, ejercicios prácticos y las evaluaciones de los facilitadores y del curso.

Charla 1. Análisis de cambio de uso/cobertura de la tierra.

Objetivos

- ✓ Introducir al alumno en los conceptos fundamentales análisis de cambio de uso/cobertura de la tierra

Contenido

- ✓ Definiciones
- ✓ Procedimientos
- ✓ Usp de comandos en QGIS

Charla 2. Ejercicios prácticos de análisis de cambio de uso y cobertura de la tierra

Objetivos

- ✓ Poner en práctica el conocimiento adquirido y desarrollar habilidades para generar mapas de cambio de uso.

Contenido

- ✓ Semi Automatic Classification SCP
- ✓ CROSS CLASSIFICATION
- ✓ Ráster
- ✓ Calculadora ráster
- ✓ Elaboración de matriz
- ✓ Metricas.

XVI. EVALUACIÓN DEL DIPLOMADO

16.1. Evaluación de los instructores

Para evaluar al instructor se entrego una ficha conteniendo el nombre del instructor, esta contempla cinco aspectos de evaluación utilizando la escala Likert (cuadro 2), los cuales se presentan a continuación, con los promedios obtenidos de todas las evaluaciones realizadas por cada participante. Según valores dados aplicando una escala de puntuación de 1 (mínimo totalmente en desacuerdo) a 5 (máximo muy de acuerdo).

Los rangos de los promedios de las evaluaciones se presentan en el cuadro 3.

Cuadro 2. Rangos de promedios para las evaluaciones.

Calificación cualitativa	Rango cuantitativo	
Muy Alta	4.2	5
Alta	3.4	4.19
Media	2.6	3.39
Baja	1.8	2.59
Muy Baja	1	1.79

Cuadro 3. Evaluaciones de los instructores

Código	Variables/Atributos	Instructor
1.00	Recursos y metodología empleada	Christian Brenes
1.01	Cree que el conocimiento del instructor en la materia fue evidencia que domina la disciplina y temática del curso	4.95
1.02	Siente que los métodos, técnicas y medios de comunicación para realizar la capacitación fueron apropiados y satisfactorios	4.67
1.03	La calidad del material didáctico, fuentes de referencia, facilitaron en gran medida el aprendizaje	4.76
1.04	Cree que el profesor creó un ambiente propicio para la enseñanza	4.81
1.05	Cree que el tiempo dedicado a la parte teórica y aplicada fue bien balanceada	4.43
	Promedios	4.72

De manera global el instructor fue evaluado cualitativamente en el rango de muy alta por los participantes, expresando las siguientes observaciones:

Observaciones a Christian Brenes

- Asegurar que programas facilitados sean con versiones iguales para llevar lógica similar de ejecución práctica entre compañeros.
- Considerando que el profesor tiene amplio conocimiento con respecto a la materia.
- Excelente instructor y metodología adecuada a las necesidades.
- Mas bien se debe mejorar capacidad de participantes en el uso de las herramientas de windows.
- Felicidades al profesor Christian muy buena explicación y muy claro para las aclaraciones de las dudas.
- Considerar la parte teórica dinamizarla.
- Se requiere mayor tiempo de teoría y mas practica.
- En la parte practica debería de apoyarse de alguien mas para llevar aun mismo ritmo a los estudiantes.
- Muy bien.

16.2. Evaluación del curso

Para evaluar el curso (cuadro 4) se entregó una ficha conteniendo el nombre del curso, esta contempla ocho aspectos de evaluación utilizando la escala Likert, los cuales se presentan a continuación, con los promedios obtenidos de todas las evaluaciones realizadas por cada participante. Según valores dados aplicando una escala de puntuación de 1 (mínimo totalmente en desacuerdo) a 5 (máximo muy de acuerdo).

Cuadro 4. Evaluación del curso

Código	Atributos/Variables	
1.00	Contenido de la actividad de capacitación	Promedios
1.01	Los tópicos o materia del curso (u otros) corresponden a la necesidad de actualización de conocimientos del participante.	4.70
1.02	Los temas cubiertos contribuyen significativamente al mejoramiento del desempeño profesional	4.70
1.03	El nivel del curso (u otro) se ajusta a los propósitos y estrategias previsto.	4.55
1.04	El temario es innovador y contribuye en forma efectiva a la actualización.	4.75
1.05	El contenido la estructura y organización del material es apropiado	4.50
2.00	Resultados y valoración	
2.01	El curso (u otros) influirá significativamente en el conocimiento, habilidad y destreza	4.58
2.02	Los tópicos cubiertos se deben mantener sin variación	4.25
2.03	La metodología utilizada y el material didáctico es adecuado	4.40
	Promedio general	4.55

De manera general el curso fue evaluado por los participantes en el rango cualitativo de muy alto, destacando la importancia para sus funciones gubernamentales el nuevo conocimiento adquirido y su aplicación. Es importante mencionar que los participantes sugieren que es necesario más tiempo del curso para comprender mejor.

ANEXOS

Anexo 1. Agenda diaria de actividades curso III

Día 1: Lunes 14 de octubre			
Hora inicio	Hora salida	Actividad	Instructor
8:00	9:00	Bienvenida al curso	Christian Brenes-CATIE
9:00	10:00	Conceptos básicos sobre Sistemas de Información Geográfica	
10:00	10:30	Refrigerio	
10:30	12:00	Introducción a los Sensores Remotos	Christian Brenes-CATIE
12:00	13:00	Almuerzo	
13:00	13:45	Estudio de caso: Mapas Forestal de Nicaragua	Luis Valerio-INETER
13:45	14:30	Estudio de caso: Niveles de Referencia forestal, Nicaragua*	Tyrone López-INAFOR

14:30	15:00	Refrigerio	Christian Brenes-CATIE
15:00	15:30	Plataformas de fuentes de datos	
15:30	16:00	Buenas prácticas para la generación de mapas de uso cobertura del suelo	

*No se efectuó

Día 2: Martes 15 de octubre

Hora inicio	Hora salida	Actividad	Instructor
8:00	9:00	Conceptos básicos sobre Niveles de Referencia Forestal	Christian Brenes-CATIE
9:00	10:00	Introducción al QGIS 3.4	
10:00	10:30	Refrigerio	
10:00	12:00	Continuación del ejercicio anterior	Christian Brenes-CATIE
12:00	13:00	Almuerzo	
13:00	14:30	Corrección atmosférica con SNAP TOOL BOX	Christian Brenes-CATIE
14:30	15:00	Refrigerio	
15:00	15:30	Corrección atmosférica con QGIS 3.4	Christian Brenes-CATIE
15:30	16:00	Continuación del ejercicio anterior	

Día 3: Miércoles 16 de octubre

Hora inicio	Hora salida	Actividad	Instructor
8:00	9:00	Introducción al Collect Earth	Christian Brenes-CATIE
9:00	10:00	Ejercicio práctico con Collect Earth	
10:00	10:30	Refrigerio	
10:00	12:00	Continuación del ejercicio anterior	Christian Brenes-CATIE
12:00	13:00	Almuerzo	
13:00	14:30	Índices de vegetación con R Statistics y QGIS 3.4	Christian Brenes-CATIE
14:30	15:00	Refrigerio	
15:00	15:30	Clasificación No Supervisada con R Statistics y QGIS 3.4	Christian Brenes-CATIE
15:30	16:00	Continuación del ejercicio anterior	

Día 4: Jueves 17 de octubre

Hora inicio	Hora salida	Actividad	Instructor
8:00	9:00	Continuación del ejercicio de Clasificación No Supervisada	Christian Brenes-CATIE
9:00	10:00	Continuación del ejercicio de Clasificación No Supervisada	
10:00	10:30	Refrigerio	
10:30	12:00	Clasificación Supervisada con QGIS y R Statistics	Christian Brenes-CATIE
12:00	13:00	Almuerzo	
13:00	14:30	Continuación del ejercicio anterior	Christian Brenes-CATIE
14:30	15:00	Refrigerio	
15:00	15:30	Continuación del ejercicio anterior	

15:30	16:00	Continuación del ejercicio anterior	Christian Brenes-CATIE
-------	-------	-------------------------------------	------------------------

Día 5: Viernes 18 de octubre			
Hora inicio	Hora salida	Actividad	Instructor
8:00	9:00	Continuación del ejercicio de Clasificación Supervisada	Christian Brenes-CATIE
9:00	10:00	Continuación del ejercicio de Clasificación Supervisada	
10:00	10:30	Refrigerio	
10:30	12:00	Análisis de cambio de uso/cobertura de la tierra	Christian Brenes-CATIE
12:00	13:00	Almuerzo	
13:00	14:30	Continuación del ejercicio anterior	Christian Brenes-CATIE
14:30	15:00	Refrigerio	
15:00	15:30	Continuación del ejercicio anterior	Christian Brenes-CATIE
15:30	16:00	Cierre del curso y evaluación	Justo Castro-CATIE

Anexo 2. Listas de participantes (documento adjunto en formato PDF, LISTADO DIPLOMADO REDD)