



Universidad Nacional Agraria
Facultad De Recursos Naturales Y Del
Ambiente

Por un Desarrollo
Agrario Integral
y Sostenible

Trabajo de Graduación

**Experiencias y habilidades obtenidas en la revisión técnica
y cartográfica según normativas del manejo y
aprovechamiento forestal aplicados por el Instituto Nacional
Forestal durante el año 2018**

Autor: Br. Haydes Triguero Alemán

Asesor: Ing. Claudio Arsenio Calero

Tutor: Ing. Claudio Joel González Espino

Managua, Nicaragua

Septiembre, 2019



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente

Trabajo de Graduación

**Experiencias y habilidades obtenidas en la revisión técnica y
cartográfica según normativas del manejo y
aprovechamiento forestal aplicados por el Instituto Nacional
Forestal durante el año 2018**

Autor: Br. Haydes Triguero Alemán

Asesor: Ing. Claudio Arsenio Calero

Tutor: Ing. Claudio Joel González Espino

Managua, Nicaragua

Septiembre, 2019

ÍNDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN		PÁGINA
	Índice de cuadros	i
	Índice de figuras	i
	Índice de Anexos	i
	DEDICATORIA	ii
	AGRADECIMIENTOS	iii
	RESUMEN	iv
	SUMMARY	v
I	INTRODUCCIÓN	1
II	OBJETIVOS	2
2.1	Objetivo General	2
	Objetivos específicos	
2.2		2
	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTITUCIÓN	
III		3
3.1	Datos de la institución	3
3.2.	Funciones del Instituto Nacional Forestal	3
3.3.	Estructura organizacional	4
	Funciones principales de las diferentes unidades del INAFOR	
3.4		5
	FUNCIÓN DEL PASANTE EN EL ÁREA DE TRABAJO	
IV		8
4.1	Dirección de Control y Monitoreo Forestal	8
4.2	Departamento de Inventario Forestal	9
4.3	Departamento de Monitoreo y Seguimiento Forestal	10
4.4	Departamento de Ordenamiento Forestal	10
	Funciones del pasante en la dirección de control y monitoreo forestal	
4.5		11
	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS	
V		12
5.1	Aprendizaje del marco jurídico forestal vigente	12
	Entrenamiento en la revisión cartográfica de planes y permisos forestales	
5.2		13
5.3	Capacitación sobre Contabilidad de Carbono en el sector AFOLU	14
5.4	Cubicación de madera aserrada	15
	Actualización de mapas para el diagnóstico biofísicos del municipio de Terrabona	
5.5		16
	Entrenamiento en la revisión técnica de planes en bosques de coníferas	
5.6		17
	Entrenamiento en la revisión técnica de planes en bosques latifoliados	
5.7		18

	RESULTADOS OBTENIDOS	
VI		19
6.1	Revisiones cartográficas	19
6.2	Aprendizaje del marco jurídico forestal	20
6.3	Capacitación sobre Contabilidad de Carbono en el sector AFOLU	21
6.4	Inspección forestal en campo	21
	Elaboración y diseño de mapas temáticos	
6.5		22
VII	LECCIONES APRENDIDAS	24
VIII	CONCLUSIONES	24
IX	RECOMENDACIONES	25
X	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25
XI	ANEXOS	26

ÍNDICE DE CUADROS

N°		PÁGINA
1	Descripción de las funciones de las diferentes unidades del Instituto Nacional Forestal (INAFOR).	5
2	Personal a cargo de los departamentos de la Dirección de Control y Monitoreo Forestal.	8
3	Solicitudes de permisos revisados.	19
4	Resultados del coeficiente de Gravelius por cada microcuenca.	23

ÍNDICE DE FIGURAS

N°		PÁGINA
1	Estructura organizativa del Instituto Nacional Forestal (INAFOR).	7
2	Mapa resultante de la revisión del Plan General de Manejo denominado “La Loma”.	20
3	Fotografías de la inspección de campo en el PGMF “Finca El Ocotal”.	21
4	Mapa de delimitación de microcuencas hidrográficas.	22

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO		PÁGINA
1	Plan de trabajo y descripción de actividades.	26
2	Formato de revisión cartográfica.	27
3	Agenda del taller de contabilidad de carbono y niveles de referencia.	28
4	Certificado de participación en taller de contabilidad de carbono.	30
5	Fotografía de gira de trabajo para el proceso la elaboración de mapas de ordenamiento forestal en el municipio de Terrabona.	31
6	Formato de revisión técnica para bosques de coníferas.	32
7	Formato de revisión técnica para bosques latifoliados	33
8	Mapa de degradación de microcuencas por sobre uso de suelo	36
9	Mapa de microcuencas vulnerables a inundación y deslizamiento	37

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación académica, por darme sabiduría, perseverancia y por permitirme culminar mi carrera profesional.

A mi asesor Claudio Arsenio Calero, gracias por su tiempo, por su apoyo y tiempo en el desarrollo de mi formación profesional.

A mis hermanos José Francisco Triguero, Luis Ángel Triguero y Norlán Triguero porque son parte importante de mi vida, por brindarme su apoyo y contribución en mi formación personal y profesional.

A mi tía Juana Alemán, porque me apoyó desde el primer día de mi carrera y por estar dispuesta a darme su cariño incondicional y también al Señor Ángel Guillermo Abril Revelo por apoyarme y brindarme consejos para continuar mis estudios.

A mis amigas Mariann Espinoza, Nadieska Sánchez y Fanny Karina Valle Coronado por los aprendizajes vividos y apoyarme en los momentos difíciles de nuestros estudios y en la vida.

Haydes Triguero Alemán

AGRADECIMIENTOS

Agradezco mucho a **Dios** por brindarme sabiduría, valor, paciencia y por haberme ayudado a culminar mi trabajo de graduación con éxito.

A mis asesores **Ing. Claudio Arsenio Calero** e **Ing. Claudio González Espino** por su paciencia, disposición, conocimientos y por apoyarme en realizar este trabajo de graduación.

A **mis hermanos**, que con sus consejos me han ayudado a afrontar los retos que se me han presentado a lo largo de mi vida.

A **mis amigos**, Lester Rene Varela Salgado, María José Salmerón y Steven Tenorio Peralta sin ustedes no existiría esta amistad que tenemos, entre risas, bromas y enojos hemos culminado con éxito este gran proyecto, los quiero.

Agradezco a la **Universidad Nacional Agraria (UNA)**, por darme la oportunidad de realizar este trabajo de culminación de estudio, el cual será muy importante en mi formación profesional.

Gracias al **Instituto Nacional Forestal (INAFOR)**, por recibirme en la institución y aceptar la solicitud de mis pasantías y por enseñarme nuevas experiencias que, al paso del tiempo, parte de este conocimiento aprendido lo estaré poniendo en práctica en un futuro trabajo.

Haydes Triguero Alemán

RESUMEN

El presente informe tiene como objetivo describir cada una de las actividades realizadas en el Instituto Nacional Forestal (INAFOR), durante el período de pasantía como forma de culminación de estudios, en un tiempo de 560 horas correspondiente a 14 semanas. Se inició con la elaboración de un plan de actividades, en coordinación con el responsable de la Dirección de Control y Monitoreo Forestal; en dicho plan se detallaron las actividades a realizar en cada uno de los departamento o unidades de dicha Dirección, entre las actividades más sobresalientes se señalan: lectura y análisis de la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense para el Manejo Sostenible de los Bosques Naturales Latifoliados y de Coníferas (NTON-18001-12), de la Ley de Conservación Fomento y Desarrollo Sostenible del Sector Forestal (Ley N°462), de la Resolución Administrativa para el Manejo Sostenible de los Bosques Latifoliados, Coníferas y Sistemas Agroforestales (DA N° 11-2015) y la Resolución Administrativa No. DE 13-2015 sobre el funcionamiento de las industrias forestales, con el objetivo de reforzar conocimientos técnicos-administrativos para su posterior aplicación durante el proceso de revisión técnica y cartográfica en gabinete de las diferentes solicitudes de planes y permisos para el aprovechamiento forestales (Plan General de Manejo Forestal, Plan Operativo Anual, Planes Sistemas Agroforestales, Planes Especiales, Permisos No Comerciales y Permisos de Leña o Carbón) que llegan al Instituto Nacional Forestal a nivel nacional. Se tuvo la oportunidad de participar en el Taller de Capacitación sobre Contabilidad de Carbono en el sector Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra (*AFOLU*). Conforme el plan de trabajo realizado, se fueron cumpliendo las demás actividades tales como: revisiones cartográficas y técnicas, apoyo en la actualización de diagnóstico biofísico para la elaboración de Propuesta del Plan de Ordenamiento Forestal para el municipio de Terrabona. De esta manera se completó la etapa de pasantía en la institución, la cual me brindó la oportunidad de adquirir nuevas habilidades y experiencias, que permitieron afianzar los conocimientos teórico-práctica adquirida durante mis estudios universitarios.

SUMMARY

The purpose of this report is to describe each of the activities carried out at the National Forestry Institute (INAFOR), during the internship period as a way of completing studies, in a time of 560 hours corresponding to 14 weeks. It began with the elaboration of a plan of activities, in coordination with the person in charge of the Forest Control and Monitoring Office; In this plan, the activities to be carried out in each of the departments or units of said Directorate were detailed, among the most outstanding activities are: reading and analysis of the Nicaraguan Compulsory Technical Standard for the Sustainable Management of Broad-leaved and Coniferous Natural Forests (NTON-18001-12), of the Law for the Conservation, Promotion and Sustainable Development of the Forestry Sector (Law No. 462), of the Administrative Resolution for the Sustainable Management of Broad-leaved, Coniferous and Agroforestry Systems (DA No. 11-2015) and Administrative Resolution No. DE 13-2015 on the operation of forest industries, with the aim of strengthening technical-administrative knowledge for its subsequent application during the technical and cartographic review process in the cabinet of the different requests for plans and permits for forest exploitation (General Plan of Forest Management, Annual Operative Plan, Plans in Agroforestry Systems, Plans Special, Non-Commercial Permits and Wood or Coal Permits) that arrive at the National Forestry Institute nationwide. There was the opportunity to participate in the Training Workshop on Carbon Accounting in the Agriculture, Forestry and Other Land Uses (AFOLU) sector. According to the work plan, the other activities were carried out, such as: cartographic and technical reviews, support in updating the biophysical diagnosis for the elaboration of the Forest Management Plan Proposal for the municipality of Terrabona. In this way the internship stage in the institution was completed, which gave me the opportunity to acquire new skills and experiences, which allowed me to consolidate the theoretical-practical knowledge acquired during my university studies.

I. INTRODUCCIÓN

Pasantía es el conjunto de actividades que deben llevarse a cabo para que un egresado universitario cumpla con actividades prácticas de formación profesional, desarrollada en una empresa o institución y dentro de las áreas específicas de su formación profesional.

Las pasantías proporcionan a los egresados una forma de aprendizaje, por medio de la cual se aplican los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en una en el perfil profesional de la universidad. Además, estimula en el pasante la disposición hacia el análisis, la investigación, el planteamiento y la solución de problemas en el área laboral.

Para la culminación y evaluación de las pasantías, se requiere la presentación de un informe como requisito académico, dirigido básicamente a contribuir con el desarrollo de la empresa o institución; en este caso fue en el Instituto Nacional Forestal (INAFOR); durante un periodo de catorce (14) semanas, comprendido desde el 13/11/2017 hasta 23/02/2018 como una actividad de carácter netamente vivencial, permitiéndole al estudiante obtener amplios conocimientos y a su vez reforzar los obtenidos a lo largo de sus estudios.

En este informe se presenta de manera precisa los objetivos, misión, visión y actividades ejecutadas en INAFOR, con la finalidad de dar cumplimiento con el programa de pasantía, como requisito de graduación. Se detallará como fue el ambiente laboral y desempeño en lugar de trabajo, la experiencia profesional adquirida y la aplicación de los conocimientos académicos que proporcionaron la experticia requerida para cumplir con el desarrollo de las funciones.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

- Desarrollar los conocimientos y habilidades a partir de la experiencia personal en la dirección de control y monitoreo forestal relacionados con la revisión, técnica y cartográfico en los procesos de manejo y aprovechamiento forestal establecidos en el Instituto Nacional Forestal.

2.2. Objetivos específicos

- Analizar las diferentes normativas técnicas-legales y disposiciones administrativas dispuestos para el manejo y aprovechamiento sostenible de los bosques naturales de conífera y latifoliados existentes en el país.
- Elaboración de mapas temáticos relacionados con el ordenamiento biofísico del territorio y la delimitación de las microcuencas en el municipio de Terrabona, departamento de Matagalpa.
- Describir la aplicación de los procesos administrativos establecidos dentro del marco regulatorio y control para el manejo sostenible de los bosques naturales.

III. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTITUCIÓN

3.1. Datos de la institución

Según la reforma al artículo 7 de la Ley N°462 el INAFOR “ es un ente de gobierno descentralizado, con personalidad jurídica propia, autonomía funcional técnica y administrativa, patrimonio propio y con capacidad en materia de su competencia y tiene por objeto velar por el cumplimiento del régimen forestal en todo el territorio nacional” (Gaceta N°87 – Ley N° 947, Ley de Reforma Parcial a la Ley No. 290, Ley de organización, competencia y procedimientos del poder ejecutivo, a la Ley No. 462, Ley de conservación, fomento y desarrollo sostenible del sector forestal y Ley N° 862, Ley creadora del instituto de protección y sanidad agropecuaria).

El Instituto Nacional Forestal (INAFOR) como ente de gobierno descentralizado, bajo la rectoría sectorial de la presidencia de la república, es el encargado de elaborar, consensuar e implementar el Programa Nacional Forestal (PFN), convirtiéndose en la institución responsable de fomentar, administrar y regular el recurso forestal con conciencia y presencia de la ciudadanía organizada para un desarrollo sostenible, y para la adaptación al cambio climático.

Misión

Formular políticas, normativas y regular el manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país, con la participación y protagonismo del sector productivo, familia y comunidad.

Visión

Garantizar la sostenibilidad de los recursos forestales a través de estrategias para la adaptación al cambio climático y protección a la Madre Tierra.

3.2. Funciones del Instituto Nacional Forestal

A la institución le corresponden las funciones siguientes:

- a) Vigilar el aprovechamiento sostenible de los recursos forestales de la nación, ejerciendo facultades de inspección, disponiendo las medidas correcciones y sanciones pertinentes de conformidad con esta ley y su reglamento.
- b) Ejecutar en lo que le corresponda, la política de desarrollo forestal de Nicaragua.
- c) Aprobar los permisos de aprovechamiento, conocer, evaluar y fiscalizar los planes de manejo forestal.
- d) Suscribir convenios con los gobiernos municipales o con organismos públicos o privados delegando funciones de vigilancia, control y fomento, trasladando los recursos necesarios

en el caso que el convenio se establezca con un gobierno municipal.

- e) Ejecutar las medidas necesarias para prevenir, mitigar y combatir incendios forestales.
- f) Generar información estadística del sector forestal.
- g) Administrar el registro nacional forestal y llevar el inventario nacional de los recursos forestales.
- h) Expedir el aval correspondiente para el goce de los incentivos establecidos en la ley.
- i) Facilitar la certificación forestal nacional e internacional.
- j) Promover y ejecutar con los gobiernos locales y la sociedad civil, programas de fomento forestal y especialmente aquellos encaminados a la reforestación de zonas degradadas.
- k) Disponer la realización de auditorías forestales externas, conocer sus resultados y resolver lo que corresponda.
- l) Conocer de los recursos que correspondan dentro del procedimiento administrativo.

3.3. Estructura organizacional

El marco jurídico que regula la forma de cómo se encuentran organizadas las instituciones del estado está definido en la ley de organización, procedimientos y competencias del poder ejecutivo, (Ley N° 290) la cual determina las competencias sectoriales de las distintas agencias del estado.

El INAFOR depende orgánicamente de la rectoría sectorial de la presidencia de la república, siendo su Co Director forestal y Co Director administrativo nombrado por el presidente de la república.

La Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) actúa como un **órgano estatal** de coordinación y consulta interinstitucional del sector forestal nacional.

El Instituto opera a través de tres áreas funcionales o direcciones sustantivas:

1. Dirección de Control y Monitoreo Forestal
2. Dirección de Fomento y Desarrollo Forestal
3. Oficina de Registro Nacional Forestal

Así mismo existen áreas de apoyo como son: Asesoría legal, Auditoría interna, División administrativa financiera, División de informática, División de planificación, Unidad central de adquisiciones y Fondo nacional de desarrollo forestal (FONADEF).

INAFOR opera en el territorio nacional a través de 19 delegaciones, las que dependen de la Co Dirección. Existe una delegación departamental en cada uno de los departamentos del país, cuatro delegaciones subregionales: una en el municipio de Rosita y una en el municipio de Puerto Cabeza, ambas en la Región autónoma de la costa caribe Norte (RACCN), una en el municipio de El Rama (Zelaya Central) y una en el municipio de Bluefields, ambas de la Región Autónoma de la Costa Caribe Sur (RACCS), concordando con la gran extensión de la región y la importancia del recurso forestal en la misma (figura 1).

La mayor cantidad del personal en las delegaciones está asignado a las cuatro Subregiones y al departamento de Nueva Segovia, en el que también existen recursos forestales importantes y un alto volumen de operaciones forestales.

3.4. Funciones principales de las diferentes unidades del INAFOR

A continuación se presenta las diferentes funciones que le corresponden a las principales unidades de INAFOR (cuadro 1).

Cuadro 1. Descripción de las funciones de las diferentes unidades del Instituto Nacional Forestal (INAFOR).

UNIDAD	FUNCIONES
Co Dirección:	Velar por el cumplimiento de las Misión del INAFOR promoviendo acciones relacionadas con el sector forestal mediante procesos participativos que propicien cambios de comportamiento que conduzcan hacia el manejo forestal sostenible.
Auditoría Interna:	Realizar trabajos de auditorías operacionales, financieras y especiales; practicar pruebas e investigaciones necesarias de los registros de los estados financieros, presupuestarios y de resultados; comprobar que contratos, convenios y operaciones comerciales en general se realicen en base a la ley.
Informática :	Realizar trabajos de soporte técnico, operaciones y desarrollo tecnológicos necesarios para la implementación de la trazabilidad forestal, registro y control de operaciones forestales para el registro emisión y seguimiento de la información de las guías de transporte provenientes de permisos de aprovechamiento, plantaciones o subastas de productos forestales autorizados por INAFOR.
Asesoría Legal:	Revisar, recomendar y asesorar sobre los procedimientos administrativos y financieros que implementa INAFOR, así como sobre los aspectos jurídicos. Establecer coordinaciones con otras instituciones y participar en la preparación y realización de actividades de difusión interna de los instrumentos legales aplicables al sector.
División Administrativa – Financiera:	Organiza, planifica, administra, supervisa y controla los procesos de presupuesto, contabilidad, tesorería, servicios administrativos y recursos humanos del instituto.

División Planificación:	de	Coordina la elaboración de políticas y estrategias, elabora el sistema de planificación, programación y seguimiento de planes operativos, presupuesto, proyectos e inversión pública, coordinando y facilitando la elaboración del plan operativo anual institucional y gestionando financiamiento para proyectos y programas de la institución. Asimismo diseña e implementa el sistema de información institucional.
Dirección Fomento Forestal:	de	Determinar el uso potencial de especies para producción forestal; Transferir conocimientos para el manejo forestal sostenible, investigar y proporcionar información técnica para el desarrollo de la industria forestal, establecer mecanismos y procedimientos que promuevan la organización y proponer acciones para el incremento de la producción forestal; coordinar la ejecución de los proyectos de fomento articulados con las delegaciones.
Dirección Control Monitoreo Forestal:	de y	Elabora y actualiza normas técnicas, procedimientos y disposiciones administrativas que permitan el aprovechamiento sostenible y primera transformación del recurso forestal; establece, actualiza y administra el sistema nacional de información forestal; norma las actividades de los regentes y auditores forestales; elabora criterios e indicadores para el manejo del recurso forestal; organiza el registro forestal nacional, realiza el ordenamiento forestal para la planificación del desarrollo forestal del país, gestiona las exportaciones y el monitoreo constante de las parcelas permanentes de muestreo a través del seguimiento al Inventario Nacional Forestal. Monitorea las actividades forestales y vela por las observaciones del cumplimiento de las normas técnicas y disposiciones administrativas; establece mecanismos de control de la regencia forestal; administra la permisología.
Registro Nacional Forestal:		Maneja y alimenta las estadísticas del sector; establece un sistema de información para determinar la situación de derechos y regalías en el nivel municipal; consolida los ingresos e impuestos provenientes del marcaje y de subastas en el nivel municipal y controla las operaciones forestales.
Delegaciones Territoriales:		Representan al INAFOR y cumplen con las funciones de regulación, control y fomento de los recursos forestales dentro de su territorio, promoviendo y coordinando proyectos locales para el mejoramiento y rehabilitación de los bosques, así como impulsando programas, proyectos y actividades de reforestación. Hacen cumplir las leyes, decretos, ordenanzas normas técnicas y disposiciones administrativas en materia forestal; monitorean los planes generales de manejo forestal y planes operativos anuales de acuerdo a las normas y disposiciones administrativas del INAFOR; brindan a la población y a los dueños de bosques asistencia técnica y capacitación sobre manejo sostenido de bosques, conservación de suelos, protección y aprovechamiento racional de los recursos forestales; otorgan los permisos de aprovechamiento forestal de acuerdo a la normativa establecida por el INAFOR

**INSTITUTO NACIONAL FORESTAL
ORGANIGRAMA 2019**

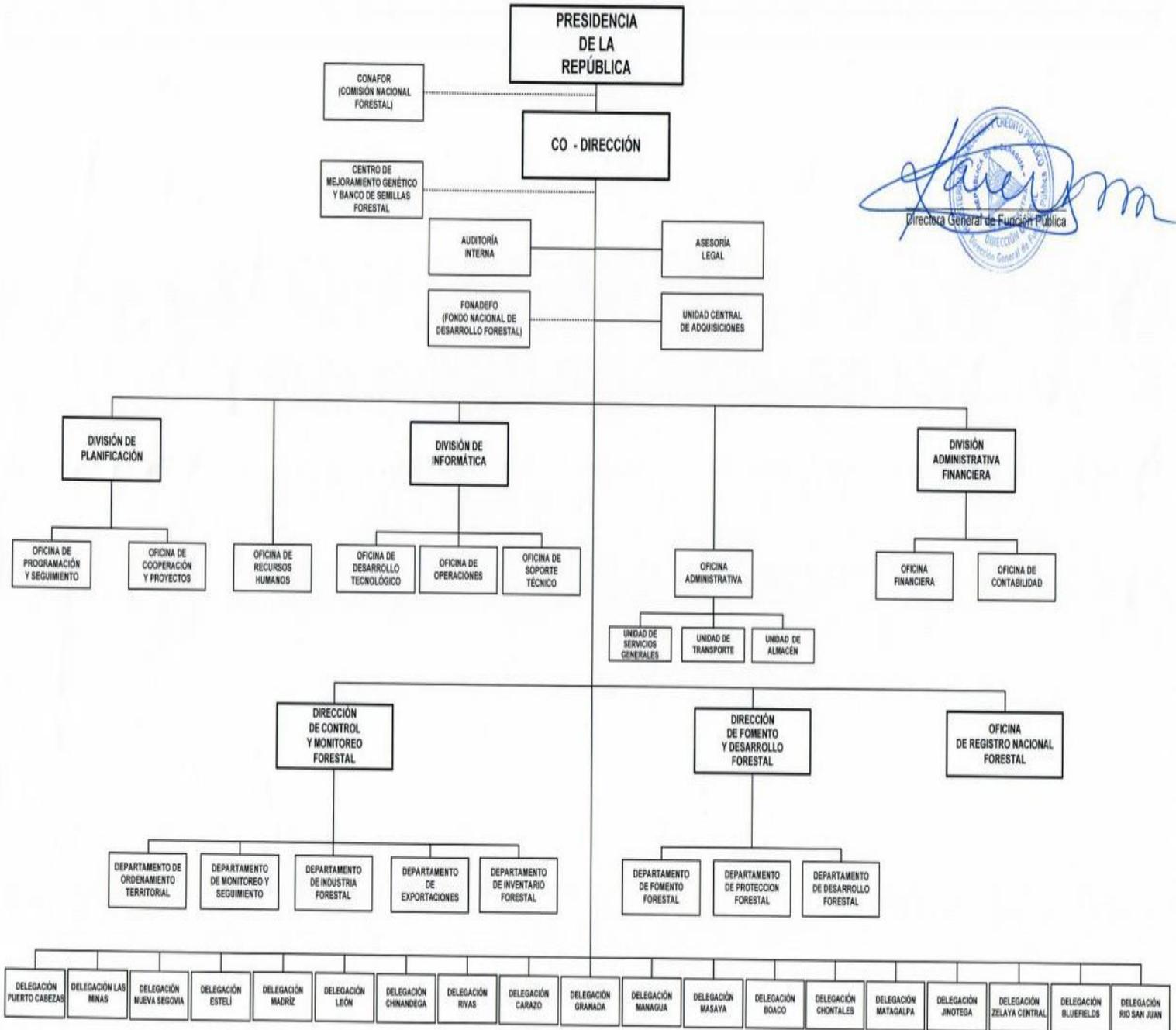


Figura 1. Estructura organizativa del Instituto Nacional Forestal – INAFOR, 2019

IV. FUNCIÓN DEL PASANTE EN EL ÁREA DE TRABAJO

El desempeño profesional se realizó en INAFOR central Managua específicamente en la Dirección de control y monitoreo forestal (DCMF), donde se orientó a los responsables de tres departamentos siendo el departamento de inventario forestal, departamento de Monitoreo y seguimiento forestal y el departamento de ordenamiento los que se encargan de supervisar, orientar y capacitar al pasante siguiendo un plan de trabajo diseñado para tal efecto (anexo 1).

4.1. Dirección de Control y Monitoreo Forestal

La dirección de control y monitoreo forestal tiene por objetivo el seguimiento de las actividades forestales a nivel nacional y velar por el cumplimiento de las normas técnicas y disposiciones administrativas, así mismo establece mecanismos de control forestal y gestiona la permisología.

En esta dirección existen cinco (5) áreas de apoyo como son: Departamento de monitoreo y seguimiento forestal, departamento de ordenamiento forestal, departamento de industrias forestales, departamentos de inventario forestal y departamento de exportaciones forestales. La persona responsable por cada área se describe en el cuadro 2.

Cuadro 2. Personal a cargo de los departamentos de la Dirección de Control y Monitoreo Forestal.

Área/Departamento	Responsable o persona de contacto	Correo electrónico
Dirección de Control y Monitoreo Forestal	Ing. Leonel Rosales	lrosales@inafor.gob.ni
Departamento de Monitoreo y Seguimiento Forestal	Ing. Mario Galo Zepeda	mgalo@inafor.gob.ni
Departamento de Ordenamiento Forestal	Ing. Myriam Rojas	mrojas@inafor.gob.i
Departamento de Inventario Forestal	Ing. Claudio González Espino	jgonzalez@inafor.gob.ni
Departamento de Industria Forestal	Ing. Yamileth Peralta Martínez	yperalta@inafor.gob.ni
Departamento de Exportaciones	Ing. Martha Laínez	mlainez@inafor.gob.ni

En este sentido, es interesante mencionar que los especialistas forestales que laboran en la DCMF, se ocupan a tiempo completo en la revisión tanto técnica como cartográfica de todas las solicitudes de permisos de aprovechamiento forestal que provienen de las distintas delegaciones departamentales y regionales del INAFOR, teniendo como máximo cinco días para emitir dictámenes de aprobación o rechazo de una solicitud.

Prácticamente, en esta dirección pasan todos los tipos de solicitudes que existen tales como:

- Plan general de manejo forestal y plan operativo anual tanto para bosques de coníferas y Latifoliados.
- Plan general de manejo forestal y plan operativo anual para el aprovechamiento de resina proveniente de bosques de pino.
- Planes en sistemas agroforestales
- Planes de Saneamiento.
- Planes especiales y sus derivaciones (árbol caído, árbol afectado por fenómenos naturales, interés municipal o nacional, tendidos eléctricos, mantenimiento de red vial, predios urbanos y rurales, urbanizadoras, podas, entre otras)
- Permisos no comerciales o de uso doméstico.
- Permisos de leña y carbón.

4.2. Departamento de Inventario Forestal

El departamento de inventario forestal se encarga de monitorear la dinámica de crecimiento de los bosques naturales y existencia de carbono forestal del país a través del seguimiento de parcelas permanente de muestreo distribuidos en todo el país y proporcionar insumos para la acertada toma de decisiones en las políticas forestales a nivel nacional.

También es la unidad responsable de emitir dictámenes vinculados con la información cartográfica para determinar la ubicación geográfica de las diversas solicitudes presentadas al INAFOR, tales como: solicitudes para la aprobación de planes generales de manejo forestal, planes operativos anuales, planes de saneamiento, planes en sistemas agroforestales, planes especiales, permisos no comerciales y permisos de leña y carbón.

Es responsable de generar información de niveles de referencias o línea base para los procesos de la estrategia nacional de deforestación evitada (ENDE), dirigida a unir esfuerzos para combatir el problema de la deforestación y degradación forestal en el país, mediante un sistema nacional de monitoreo de bosques (SNMB), esta iniciativa es producto de los esfuerzos nacionales derivados del plan nacional de desarrollo humano (PNDH) y de los ejes de desarrollo que implementa el gobierno de reconciliación y unidad nacional.

La función en este departamento durante las pasantías fue la revisión cartográfica de solicitudes de planes de manejo, planes operativos anuales y planes en sistemas agroforestales para su debida aprobación cartográfica.

4.3. Departamento de Monitoreo y Seguimiento Forestal

Este departamento es responsable de emitir dictámenes vinculados con la información técnica y administrativa para determinar el cumplimiento del marco legal forestal vigente de diversas solicitudes presentadas al INAFOR; a fin de asegurar el cumplimiento de las leyes, normas técnicas y disposiciones administrativas en el aprovechamiento sostenible de los recursos forestales.

Así mismo, se encarga de: asegurar la base técnica, metodológica y normativas para la realización eficiente de los procesos de gestión forestal territorial; vigilar el aprovechamiento sostenible de los recursos forestales de la Nación, ejerciendo facultades de inspección, disponiendo las medidas, correcciones y sanciones, de conformidad al marco legal vigente; supervisar, evaluar y fiscalizar los planes de manejo forestal; apoyar los procesos de acreditación de los regentes forestales profesionales y auditores forestales; apoyar a los delegados territoriales en el monitoreo de la cadena de custodia en puntos estratégicos de la actividad forestal; desarrollar planes de capacitación y asistencia técnica en materia de manejo forestal sostenible de los bosques latifoliado y conífera dirigidos al personal especializado de INAFOR, técnicos de los territorios y de otras instituciones, regentes forestales, dueños de bosques, productores y líderes comunales.

Durante las pasantías únicamente se recibirá el entrenamiento en la revisión técnica de las diferentes solicitudes presentadas tanto en bosque latifoliado y conífera

4.4. Departamento de Ordenamiento Forestal

El departamento de ordenamiento forestal se encarga en desarrollar asistencia técnica en materia de planes de ordenamiento forestal (POF), dirigidos a equipos técnicos locales de alcaldías y actores locales en la elaboración y seguimiento del ordenamiento forestal a nivel municipal, regional y/o departamental.

Un plan de ordenamiento forestal, es una herramienta de trabajo que permite la toma de decisiones, contemplándose que este pueda brindar los elementos para zonificar el territorio forestal en función de la capacidad del suelo y la vulnerabilidad de las cuencas.

El plan de ordenamiento forestal de un municipio le permite orientar la toma de decisiones de manera acertada para el desarrollo coherente del territorio, identificar las potencialidades, limitantes y la problemática de cada municipio para el mejor aprovechamiento de cada uno de los espacios físicos, la protección del medio ambiente y la prevención y mitigación de los desastres naturales.

En el departamento de ordenamiento forestal la función fue el apoyo en la elaboración de mapas temáticos para la actualización del diagnóstico biofísico con templado para la propuesta del plan de ordenamiento forestal en el municipio de Terrabona, Matagalpa.

4.5. Funciones del pasante en la dirección de control y monitoreo forestal

Las principales funciones ejercidas en el área de trabajo fueron:

- Estudiar las leyes, normas técnicas y disposiciones administrativas en el aprovechamiento sostenible de los recursos forestales.
- Recibir entrenamiento en el uso de guías metodológicas, conformación de los expedientes y la verificación de los requisitos a presentar para la solicitud de permisos de aprovechamiento forestal.
- Recibir entrenamiento en el uso de los formatos de revisión técnica y cartográfica de acuerdo con el tipo de solicitud de plan o permiso de aprovechamiento forestal.
- Recibir entrenamiento en el uso y manejo de herramientas de sistemas información geográfica (SIG) para la verificación de cartografía y elaboración de mapas temáticos.
- Revisar y verificar la parte cartografía enviada por los delegados municipales para la aprobación de un plan o permiso de aprovechamiento forestal.
- Revisar y verificar la parte técnica enviada por los delegados municipales para la aprobación de un plan o permiso de aprovechamiento forestal.
- Cubicar madera procesada y en rollo como parte de procesos de inspección.
- Elaborar mapas temáticos para incorporarlos al documento de propuesta de plan de ordenamiento forestal correspondiente a un municipio del país.

Básicamente, la función del pasante en la dirección de control y monitoreo forestal (DCMF), fue ejecutar las actividades programadas en el plan de trabajo, durante el periodo establecido de pasantías.

Las actividades planificadas se desarrollaron en el departamento de inventario forestal, bajo la responsabilidad del Ingeniero Claudio González Espino. La actividad más sobresaliente fue la revisión de la cartografía de las solicitudes de planes y permisos en sus diferentes modalidades para emitir dictámenes de aprobación, corrección o rechazo de las solicitudes.

Las modalidades que se revisaron fueron: Planes generales de manejo forestal, planes operativos anuales (POA) y planes en sistemas agroforestales.

Previo a la actividad de revisión cartográfica, se inició con la lectura y análisis de las normas técnicas obligatorias nicaragüenses para el manejo sostenible de los bosques naturales latifoliados y de coníferas (NTON 18 001 – 12) y Resolución Administrativa N° DE 11-2015 que establece las disposiciones administrativas para el manejo sostenible de los bosques latifoliados, coníferas y sistemas agroforestales. Posteriormente, en el departamento de monitoreo y seguimiento forestal, se procedió al proceso de entrenamiento en el uso de las guías metodológicas.

Otra función de suma importancia fue aprender a llenar los diferentes formatos de revisión técnica y cartográfica que se utiliza como medio de verificación para otorgar o no la aprobación de una solicitud de permiso proveniente de las diferentes delegaciones que INAFOR posee a nivel nacional.

La revisión de gabinete de los permisos de aprovechamiento forestal es una de las actividades más esenciales en esta dirección, debido a que se realiza una exhaustiva verificación de los expedientes que envían las delegaciones departamentales y regionales a nivel nacional.

Para el otorgamiento de solicitudes de permisos forestales deben cumplir con todos los requisitos establecidos en la ley, normas técnicas y disposiciones administrativas, por tal motivo se disponen de formato de revisión el cual contiene información técnica o administrativa a verificar según la modalidad del plan.

Por último, pero no menos importante se adquirió experiencia mediante la participación en reuniones técnicas con otras instituciones y/o organismo afines a la actividad forestal.

V. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS

El plan de trabajo de la pasantía fue elaborado y ejecutado conforme al plan operativo anual de la institución establecido para los departamentos de Inventario forestal, ordenamiento territorial y monitoreo forestal; para esto se realizó un cronograma de trabajo que comprendió un total de 14 semanas. A continuación, se describen las actividades desarrolladas durante el período de la pasantía.

5.1. Aprendizaje del marco jurídico forestal vigente

Una de las primeras actividades de la pasantía fue la lectura y análisis de las normas técnicas obligatorias nicaragüenses para el manejo sostenible de los bosques naturales latifoliados y de coníferas (NTON 18 001 – 12) y resolución administrativa N° DE 11-2015 que establece las disposiciones administrativas para el manejo sostenible de los bosques latifoliados, coníferas y sistemas agroforestales. Esta actividad fue supervisada por los responsables de los departamentos de inventario forestal y monitoreo forestal.

La realización de esta actividad permitió identificar la aplicación del requisito o artículo que se debe utilizar al momento de recibir una solicitud de permiso de aprovechamiento forestal o atender una denuncia, siendo esta actividad parte del entrenamiento recibido.

Los instrumentos técnicos-legales y administrativos de gestión forestal estudiados fueron las siguientes:

- Ley 462 o Ley de conservación, fomento y desarrollo sostenible del sector forestal
- NTON-18001-12 (Norma técnica obligatoria nicaragüense para el manejo sostenible de los bosques naturales latifoliados y de coníferas).
- Resolución administrativa No. De 11-2015 (Disposiciones administrativas para el manejo sostenible de los bosques latifoliados, coníferas y sistemas agroforestales).

Se logró afianzar los conocimientos sobre el marco jurídico forestal, siendo de gran importancia en el desarrollo profesional; la Ley 462 define las funciones del registro nacional forestal, funciones de los regentes, auditores y técnicos forestales, también regula el control y vigilancia de los recursos forestales del país, esta ley es ejecutada por INAFOR, es el único que puede emitir certificados forestales aplicados al recurso forestal que se comercializa dentro y fuera del país (por ejemplo, plantaciones forestales, permisos de aprovechamiento), todo esto enfocado para la protección, conservación y restauración de áreas forestales.

5.2. Entrenamiento en la revisión cartográfica de planes y permisos forestales

Este entrenamiento estuvo a cargo del Ingeniero Donald Rivera, el cual se desempeña como Especialista forestal en el departamento de monitoreo forestal; dicho entrenamiento consistió en el manejo y uso del programa de sistema de información geográfica denominado ArcGIS desarrollado por la empresa estadounidense ESRI. Esta actividad permitió desarrollar habilidades y destrezas para la organización, visualización y análisis de datos utilizando los módulos ArcCatalog y ArcMap, estos módulos proporcionan una ventana que se utiliza para organizar y administrar varios tipo de información geográfica útiles en el ámbito forestal.

La revisión cartográfica consiste en verificar que toda la información cartográfica de los planes y permisos forestales que son recibidos por las distintas delegaciones de INAFOR estén correctas y cumplan con las normativas técnicas en materia cartográfica. Esta información se reciben en forma digital y en físico, una vez que se verifica se procede a resguardar los datos e información en un dispositivo de almacenamiento interno con el objetivo de que el programa ArcGIS se pueda conectar con los datos en cualquier momento que se requiera trabajar (anexo 2).

La forma de trabajo, es iniciar con la creación de tres carpetas cada una de estas con diferente información, la primera se denomina “*Datos del plan*”, acá se guarda la información original enviada por la delegación solicitante, la segunda nombrada “*Información generada*” se crea una hoja de Excel el cual tendrá la base de datos con todas las coordenadas geográficas del plan o permiso a verificar, de igual forma se guarda un documento de Word que corresponde al formato de revisión cartográfica con las conclusiones y recomendaciones de la solicitud, y si requiere de correcciones se incorpora un mapa en formato de foto (JPG) donde se indica los errores encontrados; y la tercera carpeta se nombra “*Shapefile*” en esta se guarda los archivos.

Cuando las carpetas estén creadas y debidamente nombradas se procede a ejecutar el programa (ArcGIS), como primer paso es nombrar el documento del proyecto (archivo *.Mxd) y guardarlo para que no se pierda la información, seguidamente se define el entorno de trabajo y se usa el sistema de coordenadas o proyección UTM correspondiente, el que debe estar reflejado en el documento del plan o permiso, luego se procede a plotear (desplegar) la base de datos que contiene las coordenadas “X, Y” para verificar en caso de bosques naturales de latifoliados la información de los “vértices del área a intervenir, polígono, líneas de inventarios, trochas o caminos, cargaderos(patios de acopio), parcelas de muestreo. Este proceso también se realiza en el bosque de pinos para ubicación de compartimentos o rodales, árboles a reservar, árboles a extraer y árboles semilleros, entre otros.

Cuando todos los datos están verificados y no presenta errores se procede a aprobar la solicitud, en caso contrario se elaborara un mapa temático con las correcciones a realizar y se adjunta al formato de revisión cartográfica.

Durante la revisión cartográfica se confirma con el programa ArcGIS que el plan o permiso forestal se encuentre dentro del departamento, municipio y la comunidad según la solicitud correspondiente, de igual manera se verifica la pendiente (%), número y nombre de hoja topográfica, si se encuentra fuera o dentro de áreas protegidas legalmente establecidas o cerca de ríos (protección hídrica) y por supuesto que todos los árboles solicitados se encuentren dentro del área a intervenir.

De esta actividad se obtuvo mayor destreza en el uso de las aplicaciones SIG, para la revisión cartográfica del plan de manejo forestal, planes operativos anuales y otros tipos de modalidades, para su debida aprobación.

5.3. Capacitación sobre contabilidad de carbono en el sector agricultura, Silvicultura y otros usos de la tierra

Como parte de las actividades realizadas se participó en un taller de capacitación sobre contabilidad de carbono en el sector agricultura, Silvicultura y otros usos de la tierra (AFOLU) Los instructores eran especialistas forestales de empresa española llamada AGRESTA. Esta empresa española brinda servicios de consultoría forestal, inventario de recursos forestales, movilización de recurso forestales, cambio climático, tecnología forestal y formación.

Los objetivos de este curso fueron:

1. Conocer los conceptos básicos de REDD+
2. Conocer los aspectos fundamentales del programa de reducción de emisiones forestales de Nicaragua

3. Manejar las herramientas de contabilidad de carbono del país (QGIS, R)
4. Profundizar en las metodologías aplicadas para la contabilidad de carbono
5. Aprender a estimar incertidumbres asociadas a los cálculos del nivel de referencia

El taller de capacitación consistió en profundizar las metodologías aplicadas para la contabilidad de carbono y conocer algunas herramientas básicas de cálculo de datos de actividades y factores de emisión.

Los instructores mostraron el uso del software libre SIG denominado Quantum GIS (QGIS) útil para visualizar y procesar imágenes de satélites, que combinado con la recolección de datos a través de puntos de muestreos, se pueden hacer los cálculos de área. Este programa provee herramientas básicas para poder hacer las labores de visualización, recopilación de información geográfica, y análisis de geo datos (información geográfica), además de diseño e impresión de mapas.

También, se capacitó en el cálculo de los factores de emisión con base en los datos del inventario nacional forestal. Los factores de emisión se obtienen directamente a partir de los datos de existencias de biomasa y carbono a partir de ecuaciones alométricas disponibles para el país.

La agenda de este taller permitió la adquisición de nuevos conocimientos sobre la importancia de la contabilidad de carbono y la reducción de emisiones forestales de Nicaragua (anexo 3 y 4).

5.4. Cubicación de madera aserrada

A partir de una solicitud de apoyo a la delegación departamental Managua INAFOR central en la inspección y cubicación de madera aserrada ; esta actividad se realizó con el objetivo de verificar que el producto forestal inspeccionado coincida con el número de permisos de transporte, guía de madera en rollo o aserrada y permiso de aprovechamiento, verificar que cumplan con la cadena de custodia, en caso contrario se procede a abrir un proceso administrativo y la madera es decomisada en este caso por la delegación municipal en Managua.

A través de esta inspección se adquirió experiencia, al momento de realizar las medidas, donde se presentan grandes cantidades de madera, se realiza una medida denominada “estéreo” utilizada para leña y madera aserrada, equivalente a la cantidad que puede apilarse en el espacio de un metro cúbico, en el caso de madera procesada se puede realizar un muestreo del 10 %. Estas medidas se realizan conforme a las listas de empaques, lista que no es generada por el INAFOR.

Este procedimiento técnico se realiza para determinar volúmenes en los diferentes procesos como el aprovechamiento, transformación, movilización y acopio de productos forestales maderables, a partir de la verificación del volumen otorgado.

5.5 . Actualización de mapas para el diagnóstico biofísicos del municipio de Terrabona

Se apoyó con la elaboración de mapas temáticos para la actualización del diagnóstico biofísico contemplado para la propuesta de plan de ordenamiento forestal en el municipio de Terrabona, que se está llevando a cabo entre INAFOR y esta alcaldía municipal.

Se inició con un entrenamiento en clasificación e interpretación de imágenes de satélites para determinar el uso actual de la tierra del municipio. Las imágenes utilizadas para tal fin fueron del sensor sentinel-2. Sentinel-2 es una misión de observación terrestre desarrollada por la agencia espacial europea (en inglés: EuropeanSpace Agency), dentro del programa copérnico para desarrollar observaciones del planeta Tierra para dar servicios como el seguimiento de la evolución de los bosques, los cambios en la corteza terrestre y la gestión de los desastres naturales.

El satélite de imágenes Sentinel-2 es un satélite óptico que fue lanzado el 23 de junio de 2015 cuyo objetivo es obtener imágenes que ayudan a observar los cambios terrestres de la tierra. Tiene un escáner multiespectral que permite obtener información en las dos longitudes de onda, visibles e infrarrojos, permitiendo monitorizar los cambios en la tierra y en la vegetación así como vigilar a nivel mundial el cambio climático, con una resolución de 10m. Las imágenes están disponibles de manera gratuita y pueden ser utilizadas en un rango amplio de aplicaciones.

Otra información adicional utilizada para la edición de estos mapas proviene de las capas geográficas nacionales generadas por el instituto nicaragüense de estudios territoriales (INETER). Esto permitió obtener los datos geográficos como: uso potencial del suelo, conflictos de uso, límites de microcuencas hidrográficas, red hídrica, red vial actualizada, poblados, otros. Estos datos geográficos fueron la base principal para realizar los mapas del diagnóstico biofísico del plan de ordenamiento forestal.

La implementación de un plan de ordenamiento forestal requiere de un compromiso entre los actores del sector público y privado, además del reconocimiento de los bosques como una alternativa para el desarrollo ambiental, social y económico.

En conformidad con el párrafo anterior, se hizo una gira de trabajo al municipio de Terrabona, con objetivo de presentar el avance de este proceso en la que se contó con la participación de actores locales como productores, representante de la delegación municipal del INAFOR y representantes de las instituciones gubernamentales locales.

Esta actividad se inició con la explicación del trabajo que se está realizando para la elaboración del plan de ordenamiento forestal municipal, se presentaron los principales resultados del diagnóstico biofísico del municipio, en especial del uso actual de la tierra, usos potencial y conflictos de uso, así mismo la priorización de microcuencas hidrográficas y distribución de los recursos forestales

que cuenta el municipio (anexo 5).

El propósito de esta visita fue la validación de la información del diagnóstico y obtener aprobación de los actores locales del municipio que participan en este proceso. Cabe mencionar que este municipio no cuenta con un plan de ordenamiento territorial, solamente poseen un plan de gestión ante riesgos naturales la cual se encuentra desactualizado.

La ejecución de esta actividad permitió conocer los diferentes puntos de vistas de los actores claves locales como productores y representantes de las instituciones estatales en el ámbito real de trabajo y así obtener nuevas propuestas de alternativas y soluciones para la implementación del plan de ordenamiento territorial, que tienen relación con los recursos forestales, proponiendo estrategias, programas y proyectos relacionados con el uso normativo y de acuerdo a la zonificación forestal propuestas para la conservación, restauración de ecosistemas, y aprovechamiento forestal dentro del municipio.

5.6 . Entrenamiento en la revisión técnica de planes en bosques de coníferas

El manejo forestal en pinares se ejecuta tomando los criterios técnicos de una sola estructura homogénea (sistema monocíclico), la edad, la delimitación del compartimento, turno y la corta anual permisible (CAP). Además que en los aprovechamientos de cada compartimento tendrán un lapso de tiempo de cinco años entre cada intervención y la secuencia de las etapas de desarrollo del bosque (INAFOR, 2015).

Este entrenamiento estuvo a cargo de la Licenciada Dolores Espinoza y la Ingeniera Johana Gómez, las cuales se desempeñan como especialista forestal en el departamento de Monitoreo y seguimiento forestal; dicho entrenamiento consistió en la lectura y análisis de la norma técnica obligatoria nicaragüense para el manejo sostenible de los bosques naturales latifoliados y de coníferas NTON-18-001-12, específicamente en la temática de bosques de coníferas.

La revisión técnica de las solicitudes de aprovechamiento en bosques de conífera, consiste en verificar que toda la información cumpla con los requisitos de la guía metodológica en pinos, los planes forestales que son recibidos por las distintas delegaciones. Esta información se recibe de forma digital y en físico, una vez que se verifica se procede a resguardar los datos.

Durante la revisión técnica se confirman parámetros a comprobar y/o calcular entre los más importantes tenemos: número de compartimentos, área del compartimento, ciclo de corta establecido por las normas técnicas, cantidad de árboles semilleros, área total, otros. Para esta revisión se utiliza un formato de revisión técnica para bosques de coníferas (Anexo 6).

De esta actividad se logró obtener mayor destreza en el uso de gráficos y tablas para determinar índices de sitios, turno, estrato del bosque, tamaño ideal del rodal, periodos de intervención y tratamientos silvicultural a realizar en el área de intervención.

En esta actividad se fortaleció los conocimientos obtenidos en la formación académica retomando los conceptos básicos y la aplicación de técnicas en la elaboración de un plan de manejo forestal y plan operativo anual.

5.7. Entrenamiento en la revisión técnica de planes en bosques latifoliados

Manejo forestal: es un conjunto de acciones y procedimientos que tienen por objeto la conservación, cultivos, restauración y aprovechamiento sostenible de los recursos forestales, manteniendo el ecosistema boscoso (INAFOR, 2012).

Sistema de manejo del bosque natural latifoliado: En el bosque tropical latifoliado se aplica el sistema el sistema de manejo policíclico, el cual en consideración, la representatividad del bosque, composición florística en número de individuos y el área basal por categoría diamétricas (estructuras), para determinar su viabilidad de manejo y silvicultura a partir de la fijación de diámetros mínimos de corta y ciclos de corta (INAFOR, 2012).

En el bosque latifoliado se debe considerar para efectos de manejo lo siguiente: En el caso del aprovechamiento se debe tener en cuenta el diámetro mínimo de corta (DMC), Según Louman & Stanley, (2002), el DMC óptimo en términos de rentabilidad y productividad, se establece en un punto en el que un árbol deje de crecer y llegue a su madurez fisiológica, a la altura del diámetro normal.

Cuando se maneja un bosque latifoliado se debe considerar la construcción de los caminos forestales e infraestructura, tomando en cuenta la pendiente máxima permitida para trazar los caminos y trochas de transporte es del 10 a 20%. Si la pendiente predominante es mayor al 20%, la construcción de caminos debe ser con obras de ingenierías y/o conservación de suelos (NTON-18-001-12).

Este entrenamiento estuvo a cargo del Ingeniero Donald Rivera, el cual se desempeña como especialista forestal en el departamento de monitoreo y seguimiento forestal; dicho entrenamiento consistió la lectura y análisis de la norma técnica obligatoria nicaragüense para el manejo sostenible de los bosques naturales latifoliados y de coníferas NTON-18-001-12, específicamente en la temática de bosques latifoliados.

La revisión técnica de las solicitudes de aprovechamiento en bosques latifoliado, consiste en verificar que toda la información y requisitos de los planes y permisos forestales que son recibidos por las distintas delegaciones en INAFOR estén correctas y cumplan con las normativas técnicas y

administrativas. Esta información se reciben en forma digital y en físico, una vez que se verifica se procede a resguardar los datos e información.

Durante la revisión técnica se confirman parámetros a comprobar y/o calcular entre los más importantes tenemos: intensidad de muestreo, área basal recupera, área basal disponible, posibilidad silvícola e intensidad de corta, entre otros (Anexo 7).

De esta actividad se logró obtener mayor destreza en el uso de tabla dinámica donde se muestra por clases diamétricas el área basal por hectárea, volumen por hectárea y número de árboles por hectáreas.

VI. RESULTADOS OBTENIDOS

6.1. Revisiones cartográficas

En el departamento de inventario forestal, se revisó un total de 6 solicitudes de permisos forestales (3 planes generales de manejo forestal, 1 plan operativo anual y 2 planes en sistema agroforestales), cotejando los requisitos establecidos en las NTON y disposiciones administrativas para su aprobación en la parte cartográfica (cuadro 3).

Cuadro 3. Solicitudes de permisos revisados

N°	NOMBRE DEL PLAN	TIPO DE PLAN
1	Sansanwasito	Plan General de Manejo Forestal
2	La Loma	Plan General de Manejo Forestal
3	Los Pinares	Plan Operativo Anual
4	El Llano	Sistemas Agroforestales
5	MAG DASIK	Plan General de Manejo Forestal
6	Misucayan	Sistemas Agroforestales

Con el programa ArcGIS, se realizaron los cálculos de los parámetros a revisar tales como: cálculo de área total de manejo, cálculos de las áreas de aprovechamiento anual y/o compartimentos, comparando sus superficies con los que se mencionan en el documento técnico entregado por los regentes forestales y al final elabora su respectivo mapa (figura 2).

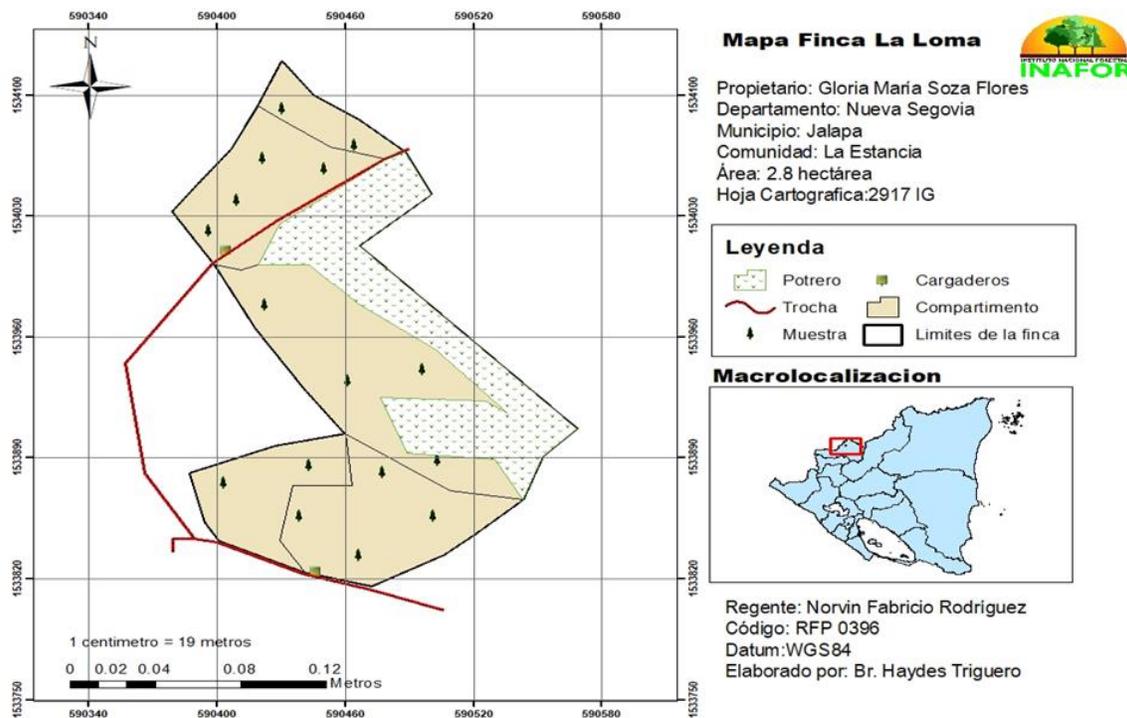


Figura 2. Mapa resultante de la revisión del Plan General de Manejo denominado “La Loma”

Así mismo, se verifica la pendiente en porcentajes, número de hoja cartográfica, ubicación o distribución de árboles a aprovechar, a reservar y árboles semilleros, que respeten el área de protección cerca de fuentes hídricas que equivalen a 50 metros a partir de los márgenes de los cuerpos de agua, si están dentro o fuera de las áreas protegidas legalmente establecidas y en caso que lo estén deberá presentar el permiso otorgado por el MARENA.

Esta actividad es una de las más relevantes realizadas en este departamento, durante el tiempo de permanencia en prácticas en la institución y se puede indicar que se tuvo activa participación de este tipo de trabajo.

6.2. Aprendizaje del marco jurídico forestal

Con la lectura de las normas técnicas y disposiciones administrativas para el manejo y aprovechamiento de los bosques de coníferas y latifoliados, permitió la adquisición de conocimientos técnicos-administrativos que se aplican a la gestión pública forestal por ejemplo, los trámites de permisos de aprovechamiento, sanciones e infracciones a la legislación.

Durante esta actividad se consolidó los conocimientos en marco forestal vigente, siendo de gran importancia para el profesional, tomando en cuenta que la Ley Forestal (N° 462) se encarga de distribuir las funciones del registro nacional forestal, funciones de los regentes, auditores y técnicos

forestales, así como de llevar el control y vigilancia de los recursos forestales de la nación.

Conocer el marco legal forestal vigente, también permitió comprender como es el llenado de cada uno de los formatos para la revisión tanto cartográficos como técnicos utilizados en INAFOR para la aprobación o denegación de solicitudes de permiso de aprovechamiento forestal en cualquiera de sus modalidades.

6.3. Capacitación sobre contabilidad de carbono en el sector AFOLU

Con la participación en el taller de capacitación sobre contabilidad de carbono en el sector AFOLU (agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra), obtuve nuevos conocimientos y habilidades que en el transcurso de la carrera no aprendí, lo cual me sirvió como aprendizaje extra dentro de mi perfil profesional.

Entre los temas aprendidos están los conceptos básicos del mecanismo REDD+, aspectos fundamentales del programa de reducción de emisiones forestales de Nicaragua, las herramientas de contabilidad de carbono del país (Programa QGIS), metodologías aplicadas para la contabilidad de carbono, estimar incertidumbres asociadas a los cálculos del nivel de referencia.

6.4. Inspección forestal en campo

Se participó en conjunto con el departamento de monitoreo y seguimiento forestal, comisión Interinstitucional (integrada por especialistas de INAFOR central, delegación departamental INAFOR de Matagalpa, Policía Nacional, MARENA central y su delegación departamental, propietario del bosque y regente forestal) en la inspección ante una denuncia presentada por la población por un presunto despale ubicado dentro del área de intervención de un plan general de manejo forestal en la finca denominada El Ocotal en el departamento de Matagalpa (figura 3).



Figura 3. Fotografías de la inspección de campo en el PGMF “Finca El Ocotal”.

6.5. Elaboración y diseño de mapas temáticos

Con el programa ArcGIS, se diseñó un total de tres mapas temáticos que formaron parte del documento de diagnóstico biofísico para la propuesta de ordenamiento forestal del Municipio de Terrabona. Primer mapa corresponde a la delimitación de las microcuencas hidrográficas que se encuentran dentro del municipio de Terrabona (figura 4). Un segundo mapa consistió en la degradación de las microcuencas por sobre uso del suelo (anexo 8). Así mismo el tercer mapa presenta los resultados de las microcuencas más vulnerables a inundación y deslizamiento (anexo 9)

A partir de estos mapas, se determinaron algunos parámetros de cuencas importantes para la priorización de microcuencas. Uno de estos parámetros calculado fue el coeficiente de compacidad o Gravelius que toman como insumos la superficie de la cuenca y sus perímetros.

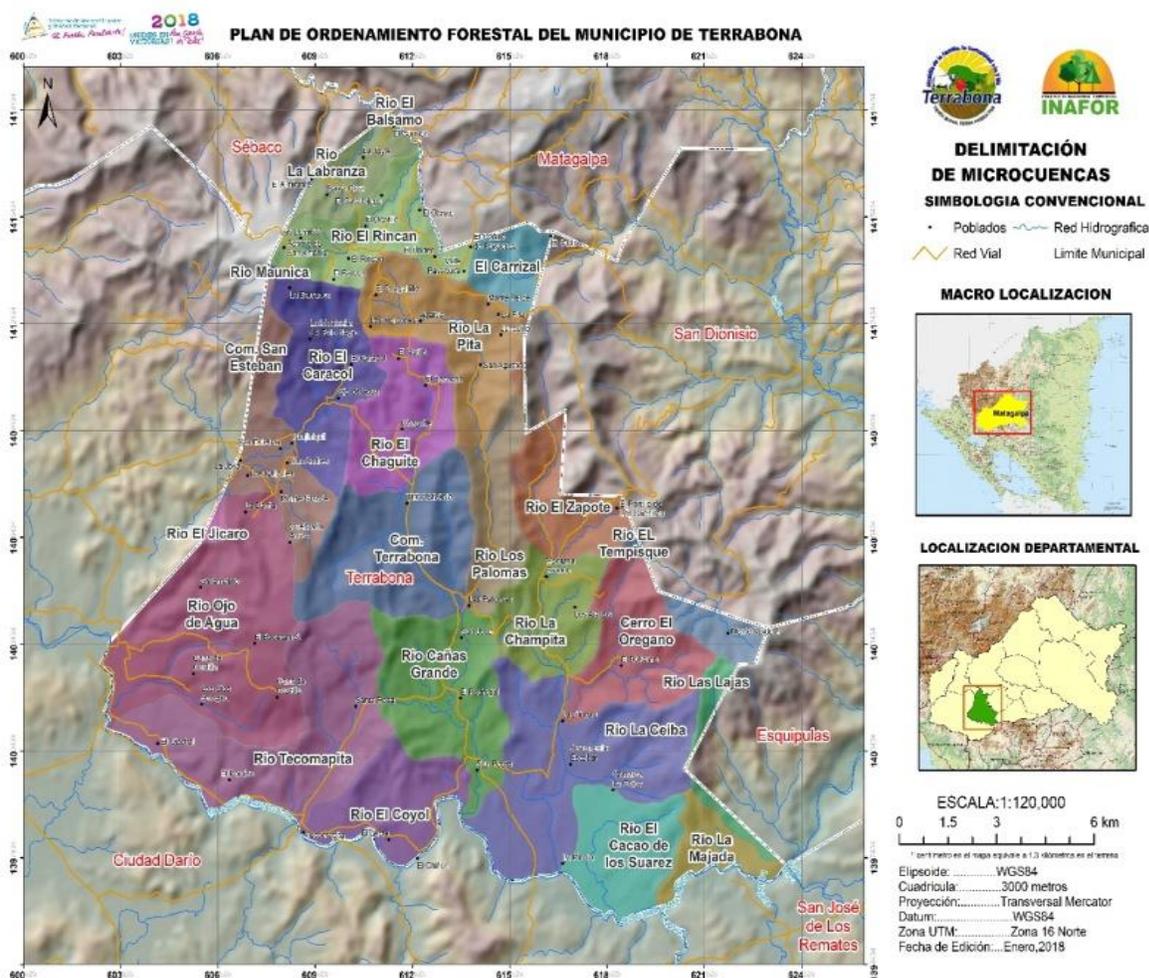


Figura 4. Mapa de delimitación de microcuencas hidrográficas

En el **Cuadro 4**, se presenta el resultado de este coeficiente por nombre de microcuencas del municipio de Terrabona.

Cuadro 4. Resultados del coeficiente de Gravelius por cada microcuena.

PARÁMETROS MORFO MÉTRICOS DE CUENCAS			
Microcuencas	Área (km²)	Perímetro cuenca (km)	K-Compacidad
Cerro El Orégano	11.8780	17.9024	1.4653
Com. San Esteban	9.5078	28.8673	2.6410
Com. Terrabona	17.8336	19.1918	1.2820
El Carrizal	4.5234	14.6314	1.9406
Rio Cañada Grande	15.7465	20.3977	1.4501
Rio El Bálsamo	5.2190	15.6337	1.9305
Rio El Cacao de los Suarez	10.1136	18.7785	1.6657
Rio El Caracol	13.5670	18.5930	1.4240
Rio El Chagüite	11.0275	14.7344	1.2517
Rio El Coyol	10.0328	23.5100	2.0938
Rio El Júcaro	0.6923	8.8013	2.9839
Rio El Rincón	11.0093	24.8697	2.1144
Rio EL Tempisque	3.5394	17.9178	2.6867
Rio El Zapote	9.0694	28.7701	2.6949
Rio La Ceiba	22.8794	33.0486	1.9491
Rio La Champita	9.7360	14.2502	1.2883
Rio La Labranza	0.0475	1.2366	1.6001
Rio La Majada	4.5851	20.5098	2.7020
Rio La Pita	13.6082	18.3176	1.4008
Rio Las Lajas	2.5869	18.7442	3.2875
Rio Los Palomas	7.7045	16.2097	1.6474
Rio Maunica	0.2047	4.7732	2.9763
Rio Ojo de Agua	27.5290	31.1185	1.6731
Rio Tecomapita	22.7765	39.9426	2.3610
Total general	245.4174 km²		

VII. LECCIONES APRENDIDAS

- La conformación de los expedientes y la verificación de los requisitos que deben presentar cada solicitud de permisos de aprovechamiento forestal.
- Utilizando el sistema de información geográfica se logra tomar decisiones acertadas en el ordenamiento de un territorio, tomando en consideración parámetros biofísicos que permitan el mejor manejo y aprovechamiento de las áreas según su aptitud y zonas forestales.
-
- La utilización de Software libre Quantum gis permitió obtener conocimientos para la contabilidad de carbono.
- Durante proceso de las pasantías se logró adquirir experiencia profesional en el perfil de la carrera de Ingeniería Forestal.

VIII. CONCLUSIONES

- La experiencia obtenida con el personal especializado de INAFOR, permitió obtener hábitos de ética profesional y responsabilidad sobre en la aplicación correcta de los procesos administrativos establecidos dentro del marco regulatorio y de control para el manejo sostenible de los bosques naturales.
- El análisis de las normativas técnicas-legales y disposiciones administrativas dispuestos para el manejo y aprovechamiento sostenible de los bosques naturales de conífera y latifoliados existentes en el país, permitieron la aprobación de 6 planes y permisos de aprovechamiento a partir de las revisiones cartográficas realizadas durante el periodo de pasantía.
- La aplicación de las herramientas de sistemas de información geográfica a través del buen uso y manejo del programa ArcGIS, permitieron la elaboración de tres mapas temáticos relacionados con el ordenamiento biofísico del territorio y la delimitación de las microcuencas en el municipio de Terrabona, departamento de Matagalpa.
- Comprender la aplicación correcta de los procesos administrativos establecidos dentro del marco regulatorio y de control para el manejo sostenible de los bosques naturales, permite abrir las posibilidades de optar a futuros puestos de trabajo en el marco de las funciones desempeñadas en el periodo de las pasantías.

IX. RECOMENDACIONES

- Se debe de realizar visitas por parte de la asesoría universitaria para verificar el avance de las actividades desempeñadas por el pasante en la institución o empresa donde realizan su pasantía el cual es una opción para obtener el título de graduación.
- Ofrecer perspectivas más amplias a los estudiantes acerca del campo laboral para que posean una base cada vez más firme y de esta manera puedan adaptarse rápidamente al ámbito de trabajo.
- Las pasantías se deben de promover en la universidad ya que éstas vinculan al estudiante con el campo laboral, lo que permite un crecimiento profesional, laboral y en concordancia con la realidad de las circunstancias actuales.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INSTITUTO NACIONAL FORESTAL (INAFOR 2015). Compendio Jurídico Forestal, 1°ed, Managua, Nicaragua.

INSTITUTO NACIONAL FORESTAL (INAFOR.2017).Manual de representación de requisitos técnicos en planes generales de manejo forestal en bosque de conífera. Managua, Nicaragua.

INSTITUTO NACIONAL FORESTAL (INAFOR 2015). Resolución Administrativa N° 11 – 2015: Disposiciones administrativas para el manejo sostenible de los bosques latifoliados, coníferas y sistemas agroforestales. Managua, NI.

INSTITUTO NACIONAL FORESTAL (INAFOR. 2012). Norma técnicas obligatoria Nicaragüense (NTON 18 001 – 12): Manejo sostenible de los bosques naturales latifoliados y de coníferas. Managua, NI.

Louman, B. &Stanley S. (2002). Análisis e interpretación de resultados de inventarios forestales. En L. Orozco, & C. Brumér (Eds.), Inventarios forestales para bosques latifoliados en América Central. (pp. 216-248). Turrialba: CATIE. ISBN: 9977-57-384-0.

XI. ANEXOS

Anexo 1. Plan de trabajo y descripción de actividades

N°	Actividades	Semana	Área	Responsable
1	Aprendizaje del marco jurídico forestal.	2	Departamento de inventario forestal	Estudiante
2	Aprendizaje de llenado de formatos para la revisión de planes de manejo.	1	Departamento de inventario forestal	Estudiante
3	Aprendizaje de llenado de formato para la revisión de planes de manejo.	2	Departamento de inventario forestal	Ing. Roberto López
4	Participación en taller de capacitación de contabilidad de carbono.	3	Departamento de inventario forestal	Empresa AGRESTA
5	Entrenamiento y/o capacitación en sistema de información geográfica.	4	Departamento de inventario forestal	Ing. Donald Rivera
6	Entrenamiento y revisión cartográfica de planes y permisos forestales.	5	Departamento de inventario forestal	Ing. Donald Rivera
7	Apoyo en medición de madera aserrada.	6	Delegación municipal Managua	Ing. Orlando Martínez
8	Inspección forestal en campo	6	Departamento de monitoreo y seguimiento forestal.	Ing. Mario Galo
9	Revisión cartográfica de planes y permisos en sus diferentes modalidades.	7,8,9,	Departamento de inventario forestal	Estudiante
10	Actualización de “diagnóstico biofísico” para la elaboración del plan de ordenamiento forestal del municipio de Terrabona (priorización de microcuencas). Gira.	10,11,12	Departamento de inventario forestal	Ing. Claudio González
11	Entrenamiento en la permisología de planes de manejo (conífera).	13	Departamento de monitoreo y seguimiento	Ing. Dolores Espinoza Ing. Gloria Gómez
12	Entrenamiento en la permisología de planes de manejo (latifoliado).	14	Departamento de monitoreo y seguimiento	Ing. Donald Rivera

Anexo 2. Formato de revisión cartográfica

Carpeta N°	REVISIÓN N°	Secuencia
Revisión de los PGMF de Coníferas		
Fecha de Recepción del Documento	Fecha de inicio de Revisión	
Datos Generales del Plan	Fecha final de Revisión	
Nombre del Plan		
Propietario		
Beneficiario		
Ubicación		
Municipio		
Departamento		
Nombre del Regente		N° Código:
Revisión Cartográfica	Documento/Digital	Revisión
Datum- UTM		
Coordenada del PGMF		
Cantidad de coordenadas del PGMF		
Números de compartimento dentro del PGMF		
Coordenadas de los Compartimentos		
Coordenadas de Relascopio		
Caminos Primarios y Secundarios		
Patios de acopio		
PGMF en áreas protegidas		
Existencia de afluentes Hídricos dentro del Plan		
PGMF dentro de Municipio		
Porcentaje de pendiente del PGMF		
Número de Hoja Topográfica		
Área total del PGMF (Ha)		
Área de Bosque efectivo (Ha)		
Área de Pasto (Ha)		
Área de Cultivo (Ha)		
Otras áreas (Ha)		
OBSERVACIONES SIN REVISIÓN DE CAMPO:		
Todo correcto en Revisión Cartográfica		
Revisado por: Dpto. Inventario Nacional Forestal Instituto Nacional Forestal	VoBo:	Fecha: _____

PROPUESTA

CAPACITACIÓN EN CONSTRUCCIÓN DE NIVELES DE REFERENCIA Y MONITOREO, REPORTE Y VERIFICACIÓN EN EL MARCO DEL PROGRAMA DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DE ENDE-REDD+

Octubre de 2017

Forest solutions for the future



CONTENIDOS

Presentación y objetivos de la propuesta	28
Propuesta formativa	29
Programa	Error! Bookmark not defined.

Presentación y objetivos de la propuesta

Agresta S. Coop. va a desarrollar un programa de capacitación para los técnicos nacionales que trabajan en las mesas técnicas de monitoreo, reporte y verificación para el programa ENDE-REDD+ en conceptos básicos y avanzados sobre contabilidad de carbono y sobre los datos de actividad y factores de emisión necesarios para el cálculo de emisiones durante los procesos de monitoreo a llevar a cabo en el área del programa.

De forma específica los objetivos de la capacitación son:

- Formar a los técnicos de la mesa MRV en conceptos básicos de contabilidad de carbono en el marco del IPCC y REDD+
- Profundizar en la metodología desarrollada para el cálculo de emisiones para el ERPD presentado ante el FCPF
- Manejar las herramientas y metodologías desarrolladas para el cálculo de incertidumbres

Propuesta formativa

→ **Destinatarios y nº de participantes previstos:** Personal técnico de la mesa MRV, por determinar el número de participantes (en torno a 15)

→ **Modalidad:**

→

▪ Parte presencial: capacitación de 3-5 días de formación durante una semana (a especificar según programa final)

▪ Parte on-line: plataforma on-line para seguimiento de la capacitación presencial con una duración de 1-2 meses

→ **Fechas:** Noviembre/Diciembre 2017 (a determinar en función de fechas del TAP).

→ **Lugar:** Nicaragua (a determinar lugar concreto)

→ **Otros:**

▪ El curso se realiza con software **libre**, utilizando las últimas versiones estables de los programas. Se proporcionarán enlaces e instrucciones de descarga e instalación.

▪ Se recomienda el conocimiento básico de sistemas de información geográfica (SIG).

▪ Se entregará diploma acreditativo de realización del curso, para los participantes que cumplan los requisitos de evaluación.

Anexo 4. Certificado de participación en taller de contabilidad de carbono



Anexo 5. Fotografía de gira de trabajo para el proceso la elaboración de mapas de ordenamiento forestal en el municipio de Terrabona.



Anexo 6. Formato de revisión técnica para bosques de coníferas.

DIRECCION DE COORDINACION TERRITORIAL
DEPARTAMENTO DE MONITOREO FORESTAL

PINARES.

Formato : Revisión Técnica

Nombre

Comunidad

Fecha :

Nombre de Dueño : _____

Area
Total

Area
Efectiva

Departamento

Municipio

Autorización de
INAFOR

DICTAMEN TECNICO:

Sitio:	Contenido Expediente:	Regente:	Código:	RFP-
Requisitos Sí/ No carta solicitud <input type="checkbox"/> Formato Etapas <input type="checkbox"/> Formato Registro C <input type="checkbox"/> Formato Inscripción <input type="checkbox"/> Aval No objeción <input type="checkbox"/> Designación Regente <input type="checkbox"/> Aval de la Comunidad <input type="checkbox"/>	Requisitos Solicitud de dueño. <input type="checkbox"/> Título de propiedad <input type="checkbox"/> Cesión Derecho <input type="checkbox"/> Insp. Comisión <input type="checkbox"/> Inter <input type="checkbox"/> Carta de asignación del regente forestal <input type="checkbox"/> Y aceptación del regente <input type="checkbox"/>	Informe de supervisión <input type="checkbox"/> Audiencia Publica <input type="checkbox"/> Guía de revisión PGMF <input type="checkbox"/> Guía de revisión de Campo <input type="checkbox"/> Se proyecta plantar plantas en un área de ha. <input type="checkbox"/> NOTA: Primera Revisión.		
Uso de la tierra Área de Protección : Has_ _____ Área de Manejo: Has_ _____ Área Efectiva: Has_ _____ Área de Bosque de Roble: ha_ _____ Área sin bosque: Has _____ Área de Pastos: _____ Área de Cultivo: _____ Otras áreas: ha _____ Altitud: msnm _____ Estructura del Bosque: Especie : _____ Tratamientos: _____	Revisión Técnica Cumple con el contenido de la guía metodológica <input type="checkbox"/> Presenta lógica y clara redacción . <input type="checkbox"/> Debilidades detectadas: _____ _____ _____	Revisión Técnica Planificación del bosque Total de compartimentos del PGMF: Localización: PS: m3/año TIR: Has Anual SUMATORIA DE VOLUMEN TOTAL DEL PGMF: Mt³ TURNO: años. IS: _____		

B. PARAMETROS SILVICULTURALES

INVENTARIO FORESTAL

Compartimentos /Tratamientos con debilidades:	Cumple con Regulación de cortas:	Observaciones.
Cambio de Periodos: Cambio de Porcentajes de corta: igual Volumenes CAP permitido según NTON PI= m ³ scc _____ PII= m ³ scc _____ PIII= m ³ scc _____ Volumen Propuesto PI= m ³ scc _____ PII= m ³ scc _____ PIII= m ³ scc _____	Cumple con los cálculos de datos #arboles/ha, _____ IS _____ Numero de Arboles _____ Turno _____ División del bosque adecuada o con debilidades : _____	•

Anexo 7. Formato de revisión técnica para bosques latifoliados

GUÍA DE EVALUACIÓN DE GABINETE DE LA PERMISOLOGÍA FORESTAL

I.- Datos Generales.

Plan Agrosilvopastoriles	
Nombre	
Nombre del dueño del Bosque	Beneficiario del Plan SAF

Área Efectiva Ha:		Área Total Ha	
-------------------	--	---------------	--

Regente del Plan:

N° de acreditación:

Fecha de la Revisión			Fecha Finalización			Valoración (Marque x)
Día	Mes	Año	Día	Mes	Año	

II.- Documentos

Carta de designación de regente forestal	
Carta de aceptación de regente forestal	
Informe técnico de inspección de campo	
Acta de inspección de la comisión	
Pago de Inspección técnica	
Compromiso de reposición de recurso forestal	
Cedula de identidad de beneficiario	
Otros	

Departamento	Municipio	Sitio o comarca

Colindantes

Norte:
Sur:
Este:
Oeste:

Coordenadas UTM del Área de Aprovechamiento:

Nombre de Hoja Topográfica:				Número:	
Coordenadas del documento			Coordenadas comprobadas en campo		
Punto	X	Y	Punto	X	Y

IV.- Revisión de los aspectos Técnicos Forestales

4.1 Especies Comerciales (Madera)

ESPECIES	DATOS	40	50	60	70	80	90	100+	TOTAL	DMC	IC
	N										
	AB										
	V										
	N										
	AB										
	V										
	N										
	AB										
	V										
	N										
	AB										
	V										
TOTALES											

4.2 Volumen(Leña)

Muestreo	Nº Parcela	Tamaño	Especies	Volumen (Tm o m³)

--	--	--	--	--

Valoración de lo autorizado en Gabinete y Recomendación

VII.- Tratamiento Silvicultural a ejecutar:

Liberación de lianas	
Eliminación de árboles indeseables	
Enriquecimiento	
Plantación	
Otros	

**VIII.-
del área
POA y /o**

V.- Planificación Autorizada	
Descripción	Cantidad
Área de aprovechamiento	
Cantidad de especies Propuestas	
Árboles autorizados	
Volumen autorizados	
Intensidad de corta %	

**Rotulación
del PGM,
área de**

aprovechamiento _____

Está contemplado en el Plan:

IX.- Mapas

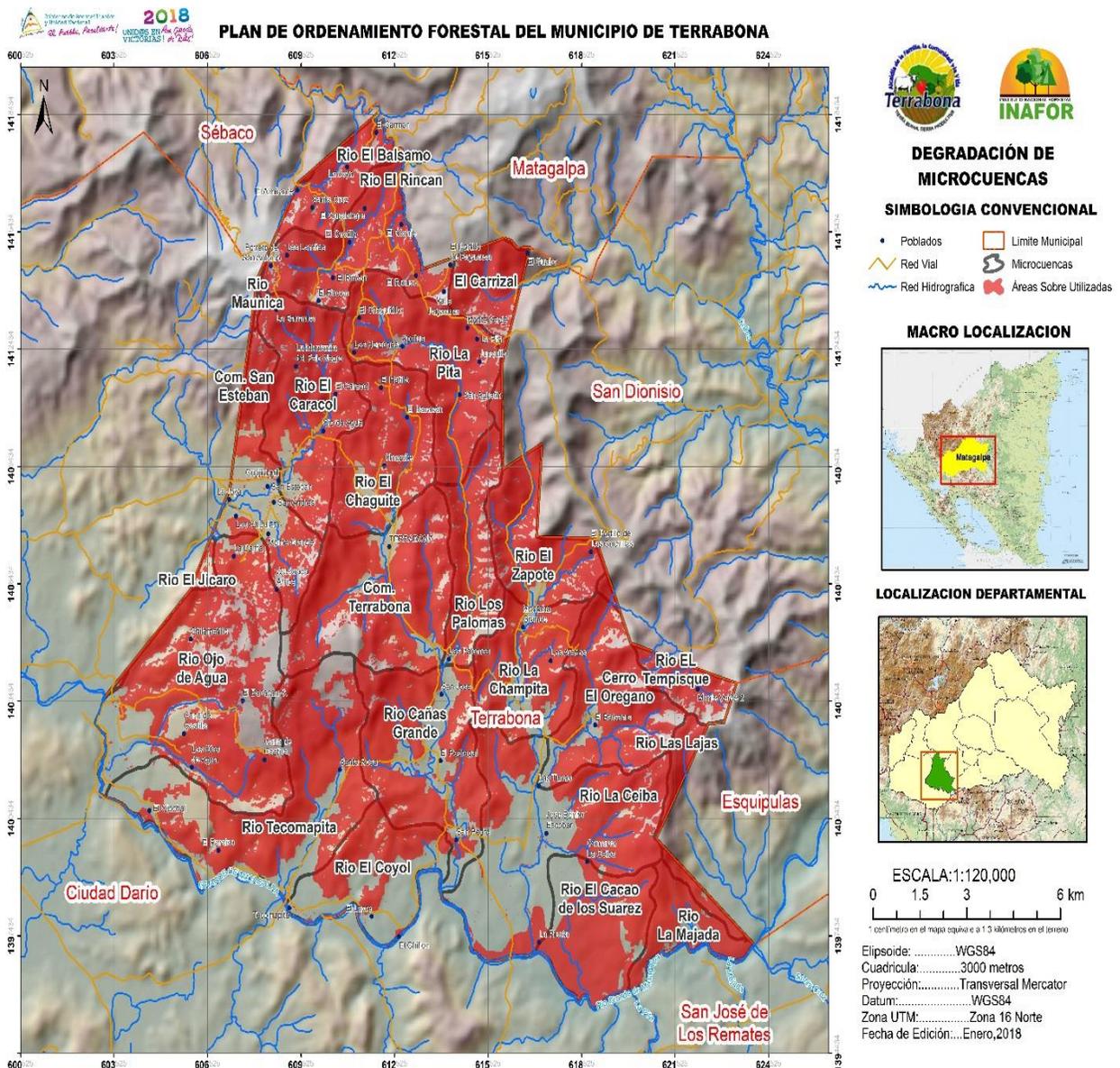
N°	Descripción del Mapa	Si	No
1	Mapa de Localización de la Propiedad		
2	Ubicación del Área de Aprovechamiento Anual (AAA)		
3	Mapa Base del Aprovechamiento		
4	Otro		

X.- Conclusión y Recomendaciones:

NOMBRE Y FIRMA EVALUADOR(ES): _____

FECHA DE LA REVISIÓN:	
------------------------------	--

Anexo 8. Mapa de degradación de microcuencas por sobreuso del suelo



Anexo 9. Mapa de microcuencas vulnerables a inundación y deslizamiento

