



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Química

**ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA AGENDA INSTITUCIONAL DE CAMBIO  
CLIMÁTICO (2013 – 2016) DEL INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES (INAB)**

**Ana Lucía Pinot Gómez**

Asesorado por el Ing. Manuel Alfredo Arrivillaga Ochaeta  
e Inga. Isi Liliana Guerra Hernández

Guatemala, febrero de 2024

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA AGENDA INSTITUCIONAL DE CAMBIO  
CLIMÁTICO (2013 – 2016) DEL INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES (INAB)**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**ANA LUCÍA PINOT GÓMEZ**

ASESORADO POR EL ING. MANUEL ALFREDO ARRIVILLAGA OCHAETA  
E INGA. ISI LILIANA GUERRA HERNÁNDEZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERA AMBIENTAL**

GUATEMALA, FEBRERO DE 2024

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. José Francisco Gómez Rivera (a.i.)
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Ing. Kevin Vladimir Armando Cruz Lorente
VOCAL V	Ing. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

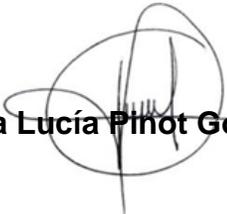
DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADOR	Ing. Manuel Alfredo Arrivillaga Ochaeta
EXAMINADOR	Ing. Sergio Alejandro Recinos
EXAMINADORA	Licda. Ingrid Lorena Benítez Pacheco
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

### **ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA AGENDA INSTITUCIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO (2013 – 2016) DEL INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES (INAB)**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Química, con fecha 10 de febrero de 2021.

  
**Ana Lucía Pinot Gómez**



Instituto Nacional de Bosques  
Más bosques. Más vida

Guatemala 8 de febrero de 2023

Ingeniero  
Williams Guillermo Álvarez Mejía  
DIRECTOR  
Escuela Ingeniería Química  
Presente.

Estimado Ingeniero Álvarez:

Le saludo cordialmente, deseándole éxitos en sus actividades. Por medio de la presente hago constar que he revisado y aprobado el Informe Final del trabajo de graduación en modalidad EPS (6 meses), Seminario de Investigación, titulado: **“ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA AGENDA INSTITUCIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO (2013-2016) DEL INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES (INAB)”**, elaborado por la estudiante de la carrera de Ingeniería Ambiental, **Ana Lucía Pinot Gómez**, quien se identifica con el registro académico **2016-12324** y con el CUI **3616668880101**.

Agradeciendo la atención a la presente, me suscribo de usted,

Atentamente,



Isi Lilibiana Guerra Hernández  
CO-ASESOR  
Ingeniero GAL  
Colegiado activo no. 7726

Isi Lilibiana Guerra Hernández  
Ingeniera en Gestión Ambiental Local  
Colegiado 7,726

Guatemala 8 de febrero de 2023

Ingeniero  
Williams Guillermo Álvarez Mejía  
DIRECTOR  
Escuela Ingeniería Química  
Presente.

Estimado Ingeniero Álvarez:

Le saludo cordialmente, deseándole éxitos en sus actividades. Por medio de la presente hago constar que he revisado y aprobado el Informe Final del trabajo de graduación en modalidad EPS (6 meses), Seminario de Investigación, titulado: **"ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA AGENDA INSTITUCIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO (2013-2016) DEL INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES (INAB)"**, elaborado por la estudiante de la carrera de Ingeniería Ambiental, Ana Lucía Pinot Gómez, quien se identifica con el registro académico 2016-12324 y con el CUI 3616668880101.

Agradeciendo la atención a la presente, me suscribo de usted,

Atentamente,

  
Manuel Alfredo Arrivillaga Ochaeta  
ASESOR Ingeniero Civil - Mecánica  
Colegiado No. 2473  
Ingeniero Civil  
Colegiado activo no. 2473

Universidad de San Carlos de  
Guatemala



Facultad de Ingeniería  
Unidad de EPS

Guatemala, 3 de mayo de 2023  
Ref.EPS.DOC.172.05.2023

Ingeniero  
Williams Guillermo Álvarez  
DIRECTOR  
Escuela Ingeniería Química  
Presente.

Respetable Ing. Álvarez Mejía.

Por este medio me es grato comunicarle que la Unidad del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala aprueba el informe final presentado por la estudiante de la Carrera de Ingeniería Ambiental **Ana Lucía Pinot Gómez Registro Universitario 2016-12324 y CUI 3616668880101 con el título de "Análisis de la implementación de la Agenda Institucional de Cambio Climático (2013-2016) del Instituto Nacional de Bosques (INAB)".**

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para enviarle un cordial saludo.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

Ing. Oscar Argueta Hernández  
Director Unidad de EPS

Archivo  
JHBE/ra



Guatemala, 28 de agosto de 2023.  
Ref. EIQ.TG-IF.019.2023.

Ingeniero  
Williams Guillermo Álvarez Mejía  
DIRECTOR  
Escuela de Ingeniería Química  
Facultad de Ingeniería

Estimado Ingeniero Álvarez:

Como consta en el registro de evaluación, correlativo **065-2020**, le informo que reunidos los Miembros de la Terna nombrada por la Escuela de Ingeniería Química, se practicó la revisión del:

**INFORME FINAL**

Solicitado por el estudiante universitario: **Ana Lucía Pinot Gómez**.  
Identificado con número de carné: **3616668880101**.  
Identificado con registro académico: **201612324**.  
Previo a optar al título de la carrera: **Ingeniería Ambiental**.  
En la modalidad: **EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO (Informe Final EPS (6 meses), Seminario de Investigación)**.

Siguiendo los procedimientos de revisión interna de la Escuela de Ingeniería Química, los Miembros de la Terna han procedido a **APROBARLO** con el siguiente título:

**ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA AGENDA  
INSTITUCIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO (2013-2016) DEL  
INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES (INAB)**

El Trabajo de Graduación ha sido asesorado por:

**Manuel Alfredo Arrivillaga Ochaeta, profesional de la Ingeniería Civil**  
**Isi Liliana Guerra Hernández, profesional de la Ingeniería Agronómica**

Habiendo encontrado el referido trabajo de graduación **SATISFACTORIO**, se autoriza al estudiante, proceder con los trámites requeridos de acuerdo a las normas y procedimientos establecidos por la Facultad para su autorización e impresión.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

  
  
Ingrid Lorena Benítez P.  
Maestra en Ciencias y Tecnología  
Química y Ambiente  
Colegiado No. 1374  
profesional de la Química  
COORDINADOR DE TERNA  
Tribunal de Revisión  
Trabajo de Graduación

C.c.: archivo



LNG.DIRECTOR.02.EIQ.2024

El Director de la Escuela de Ingeniería Química de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el visto bueno del Coordinador de Área y aprobación del área de lingüística del trabajo de graduación titulado: **ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA AGENDA INSTITUCIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO (2013 – 2016) DEL INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES (INAB)**, presentado por: **Ana Lucía Pinot Gómez**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería.

“Id y Enseñad a Todos”



Ing. Williams G. Alvarez Mejia: Mg.I.Q., M.U.I.E.  
DIRECTOR  
Escuela de Ingeniería Química

Guatemala, febrero de 2024.

LNG.DECANATO.OI.042.2024

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Química, al Trabajo de Graduación titulado: **ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA AGENDA INSTITUCIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO (2013 – 2016) DEL INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES (INAB)**, presentado por: **Ana Lucía Pinot Gómez**, después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Ing. José Francisco Gómez Rivera

Decano a.i.

Guatemala, febrero de 2024

JFGR/gaac

## **ACTO QUE DEDICO A:**

- Dios** Por ser mi principal guía en mi día a día; brindarme luz y sabiduría en todo momento.
- Mis padres** Mario Pinot y Walda Gómez, por brindarme todo su apoyo, esfuerzo, consejos y amor incondicional durante toda mi vida. Gracias a ellos soy la persona de hoy en día.
- Mi hermano** Mario Pinot, por ser una de las personas más importantes en mi vida y a quien darle un buen ejemplo a seguir.
- Mi familia** Abuelos, tíos y primos, por su cariño, motivación y apoyo a la distancia durante la carrera.
- Mis amigos** Todos a quienes pude conocer, compartir y me apoyaron a lo largo de esta etapa, en especial a Gerardo Leche, Juanma Barrios, Rodrigo Ramírez, Karla Heer, Mafer López, Mijail Sotoj, Alejandra Guerrero, Karla Cap, Belén Guerra, Mónica Mejía, Joseline Martínez, Celeste Godínez, Francisco Morales, Vinicio Gaytán, Fredy Mérida y Daniel Sunun. Siempre guardarán un lugar muy especial en mi corazón.



## **AGRADECIMIENTOS A:**

<b>Universidad de San Carlos de Guatemala</b>	Por ser mi casa de estudios y brindarme la oportunidad de formarme personal y profesionalmente.
<b>Facultad de Ingeniería</b>	Por brindarme la oportunidad de formarme como Ingeniera Ambiental, permitiéndome desarrollar las habilidades y competencias necesarias para la vida profesional.
<b>Instituto Nacional de Bosques (INAB)</b>	Por ser el ente quien me brindó la oportunidad de demostrar mi talento, conocimientos y habilidades a través del Ejercicio Profesional Supervisado.
<b>Departamento de Cambio Climático</b>	Especialmente al Jefe del Departamento, Ing. Antonio Guorón; la especialista en mitigación Blga. Rosa Sunum; y la especialista en adaptación, así como mi co-asesora, Inga. Isi Guerra, por confiar en mi persona para el desarrollo de este importante proyecto, proporcionarme todo el apoyo junto con las herramientas necesarias para el mismo.
<b>Ing. Manuel Alfredo Arrivillaga Ochaeta</b>	Por ser mi asesor y proporcionarme su apoyo incondicional durante toda esta etapa.



## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	V
LISTA DE SÍMBOLOS .....	IX
GLOSARIO .....	XI
RESUMEN .....	XV
OBJETIVOS.....	XVII
INTRODUCCIÓN.....	XIX
1. ANTECEDENTES .....	1
1.1. Ranking mundial .....	1
1.2. Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional (INDC).....	4
1.3. Determinación del problema.....	5
1.3.1. Definición .....	5
1.3.2. Delimitación .....	6
2. MARCO TEÓRICO .....	7
2.1. Marco jurídico internacional.....	7
2.1.1. Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático (CMNUCC) .....	7
2.1.2. Protocolo de Kioto .....	7
2.1.3. Acuerdo de París .....	8
2.1.4. Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) .....	8
2.1.4.1. Objetivo 13: acción por el clima .....	9
2.2. Marco jurídico nacional .....	10

2.2.1.	Constitución Política de la República de Guatemala (CPRG) .....	10
2.2.2.	Decreto 68-86. Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente.....	11
2.2.3.	Política Nacional de Cambio Climático .....	12
2.2.4.	Decreto 7-2013. Ley Marco para Regular la Reducción de la Vulnerabilidad, Adaptación Obligatoria ante los Efectos del Cambio Climático y la Mitigación de Gases de Efecto Invernadero (LMCC) .....	13
2.2.5.	Plan de Acción Nacional de Cambio Climático (PANCC).....	15
2.2.6.	Decreto 101-96. Ley Forestal.....	17
2.2.6.1.	Ley de Incentivos Forestales para Poseedores de Pequeñas Extensiones de Tierra de Vocación Forestal o Agroforestal (PINPEP) .....	18
2.2.6.2.	Ley de Fomento al Establecimiento, Recuperación, Restauración, Manejo, Producción y Protección de Bosques en Guatemala (PROBOSQUE) .....	19
2.3.	Marco institucional .....	20
2.3.1.	Ente rector del sector forestal en Guatemala.....	20
2.3.2.	Agenda Institucional de Cambio Climático del INAB .....	20
3.	DISEÑO METODOLÓGICO .....	23
3.1.	Metodología .....	23
3.1.1.	Fase I. Revisión documental .....	23

3.1.2.	Fase II. Identificación de acciones .....	23
3.1.3.	Fase III. Generación de línea base .....	24
3.1.4.	Fase IV. Indicadores.....	24
3.1.5.	Fase V. Hojas técnicas de indicadores .....	25
3.1.6.	Fase VI. Priorización de acciones .....	25
3.1.6.1.	Identificación de las interacciones .....	25
3.1.6.2.	Estimación subjetiva de las interacciones .....	25
3.1.6.3.	Estimación de la evaluación final .....	27
3.1.6.4.	Interpretación de las celdas .....	27
3.1.7.	Fase VII. Propuesta de actualización .....	28
3.1.8.	Fase VIII. Resultados .....	28
3.2.	Variables .....	29
3.3.	Delimitación del campo de estudio .....	29
3.4.	Recursos disponibles.....	30
3.5.	Técnica cualitativa o cuantitativa .....	31
3.6.	Recolección y ordenamiento de la información.....	32
3.7.	Tabulación, ordenamiento y procesamiento de la información .....	32
3.8.	Análisis estadístico .....	33
4.	RESULTADOS E INTERPETACIÓN DE RESULTADOS .....	35
4.1.	Línea de acción: adaptación.....	35
4.1.1.	Fortalecimiento de la capacidad de adaptación de las personas que dependen del bosque .....	35
4.1.2.	Fomentar la capacidad de resiliencia de los bosques ante el cambio climático.....	44
4.2.	Línea de acción: mitigación .....	56
4.2.1.	Reducción de la deforestación .....	56

4.2.2.	Incremento de la cobertura forestal.....	66
4.3.	Línea de acción: creación de capacidades institucionales .....	71
4.3.1.	Fortalecimiento institucional .....	71
4.3.2.	Gestión financiera.....	73
4.3.3.	Capacitación y educación forestal.....	74
4.3.4.	Implementar el Sistema Nacional de Monitoreo, Reporte y Verificación Forestal (MRV).....	75
4.4.	Actividades y sectores a fortalecer.....	76
4.5.	Evaluación de los objetivos ambientales del Plan Quinquenal 2018-2022 con relación a los resultados de la agenda .....	82
4.6.	Índice de riesgo climático global.....	86
CONCLUSIONES.....		91
RECOMENDACIONES .....		93
REFERENCIAS .....		95
APÉNDICES.....		99
ANEXO .....		105

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	Registro de emisiones de CO2 para Guatemala (1980-2010) .....	2
<b>Figura 2.</b>	Índice de riesgo climático (IRC): ranking 1998-2017 .....	3
<b>Figura 3.</b>	Proyectos de manejo de bosque con fines de producción .....	36
<b>Figura 4.</b>	Proyectos de sistemas agroforestales .....	38
<b>Figura 5.</b>	Generacion de empleo rural.....	40
<b>Figura 6.</b>	Superficie afectada por incendios .....	54
<b>Figura 7.</b>	Superficie afectada por incendios forestales .....	54
<b>Figura 8.</b>	Reporte anual de plagas y enfermedades .....	58
<b>Figura 9.</b>	Licencias forestales autorizadas .....	60
<b>Figura 10.</b>	Denuncias forestales registradas.....	61
<b>Figura 11.</b>	PROBOSQUE / PINPEP .....	78
<b>Figura 12.</b>	Licencias forestales.....	79
<b>Figura 13.</b>	Fortalecimiento forestal municipal y comunal .....	79
<b>Figura 14.</b>	Capacitación.....	80
<b>Figura 15.</b>	Monitoreo forestal.....	80
<b>Figura 16.</b>	Protección forestal.....	81
<b>Figura 17.</b>	Industria y mercado.....	81
<b>Figura 18.</b>	Índice de riesgo climático global: ranking 1993-2012.....	87
<b>Figura 19.</b>	Índice de riesgo climático global: ranking 1999-2018.....	88

## TABLAS

<b>Tabla 1.</b>	Emisiones y absorciones GEI de Guatemala en miles de toneladas.....	1
<b>Tabla 2.</b>	Criterios de evaluación entre interacciones .....	26
<b>Tabla 3.</b>	Criterio de priorización de los factores de evaluación .....	27
<b>Tabla 4.</b>	Criterio de priorización de la evaluación final .....	28
<b>Tabla 5.</b>	Variables del proyecto.....	29
<b>Tabla 6.</b>	Delimitación del campo de estudio .....	30
<b>Tabla 7.</b>	Recursos para la factibilidad del proyecto .....	30
<b>Tabla 8.</b>	Técnicas cualitativas o cuantitativas.....	32
<b>Tabla 9.</b>	Resultado 1. Ordenación y manejo forestal como medio de vida .....	37
<b>Tabla 10.</b>	Resultado 2. Fomento al establecimiento de sistemas agroforestales.....	39
<b>Tabla 11.</b>	Resultado 3. Generación de oportunidades de participación local.....	41
<b>Tabla 12.</b>	Resultado 4. Implementación del PEF .....	43
<b>Tabla 13.</b>	Resultado 5. Conservación de ecosistemas y recursos genéticos.....	47
<b>Tabla 14.</b>	Resultado 6. Fomento de las plantaciones forestales, recuperación y restauración.....	52
<b>Tabla 15.</b>	Resultado 7. Protección contra los incendios forestales, plagas y enfermedades .....	55
<b>Tabla 16.</b>	Resultado 8. Protección del bosque .....	58
<b>Tabla 17.</b>	Resultado 9. Reducción de la ilegalidad forestal.....	62
<b>Tabla 18.</b>	Resultado 10. Apoyo a la implementación de ENRD .....	64
<b>Tabla 19.</b>	Categorías de restauración del paisaje .....	65

<b>Tabla 20.</b>	Resultado 11. Estrategia de reconocimiento al buen manejo y la industria forestal .....	66
<b>Tabla 21.</b>	Resumen de proyectos en ejecución .....	67
<b>Tabla 22.</b>	Resultado 12. Fomento de plantaciones forestales.....	68
<b>Tabla 23.</b>	Resultado 13. Fomento de la agroforestería comunitaria.....	69
<b>Tabla 24.</b>	Resultado 14. Estrategia de producción sostenible y uso eficiente de la leña .....	70
<b>Tabla 25.</b>	Resultado 15. Fortalecimiento institucional .....	72
<b>Tabla 26.</b>	Resultado 16. Gestión financiera.....	73
<b>Tabla 27.</b>	Resultado 17. Capacitación y educación forestal.....	74
<b>Tabla 28.</b>	Resultado 18. Sistema Nacional de Monitoreo, Reporte y Verificación Forestal.....	76
<b>Tabla 29.</b>	Listado de priorización de actividades .....	77
<b>Tabla 30.</b>	Diagnóstico del PQ 2018-2022 vinculado a la agenda.....	83
<b>Tabla 31.</b>	IRC para Guatemala: 2010-2015.....	89



## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
<b>CO<sub>2</sub></b>	Dióxido de Carbono
<b>NO<sub>2</sub></b>	Dióxido de Nitrógeno
<b>CH<sub>4</sub></b>	Metano
<b>CO</b>	Monóxido de Carbono
<b>O<sub>3</sub></b>	Ozono
<b>H<sub>2</sub>O (g)</b>	Vapor de Agua



## GLOSARIO

<b>Adaptación</b>	(Proceso de ajuste al clima real y sus efectos tanto en sistemas naturales como en humanos.
<b>BOSCOM</b>	Proyecto para el Fortalecimiento Forestal Municipal y Comunal.
<b>Cambio Climático</b>	Variación del estado medio del clima que persiste durante periodos prolongados debido a la variabilidad por procesos naturales y como resultados de actividades antropógenas.
<b>Cambio de uso de la tierra</b>	Implica el cambio de categoría de un uso de la tierra a otra; puede estar vinculado o no, a la capacidad de uso de la tierra.
<b>CMNUCC</b>	Siglas de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.
<b>Cobertura Forestal</b>	Zona, área o porción de suelo que se encuentra ocupada por un conjunto de plantas, predominantemente especies forestales.
<b>CONAP</b>	Siglas de Consejo Nacional de Áreas Protegidas.

<b>Deforestación</b>	Destrucción, disminución o pérdida de la cobertura forestal a causa de actividades humanas con el fin de destinar el uso a otra actividad.
<b>Degradación</b>	Proceso degenerativo; pérdida de la capacidad por parte de los ecosistemas forestales para brindar bienes o servicios ambientales.
<b>FAO</b>	Siglas en inglés de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
<b>Gases de Efecto Invernadero</b>	Conjunto de gases atmosféricos causantes del calentamiento global. También conocidos por sus siglas GEI.
<b>INAB</b>	Siglas de Instituto Nacional de Bosques.
<b>IPCC</b>	Siglas en inglés de Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.
<b>MARN</b>	Siglas de Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.
<b>Mitigación</b>	Conjunto de medidas o acciones destinadas a reducir las fuentes de emisiones o mejorar los sumideros de GEI; vinculado con la intervención humana.
<b>NDC</b>	Siglas en inglés de Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional.

<b>PINFOR</b>	Siglas de Programa de Incentivos Forestales.
<b>PINPEP</b>	Siglas de Programa de Incentivos para Pequeños Poseedores de Tierras de Vocación Forestal y Agroforestal.
<b>Plagas</b>	Conjunto de organismos patógenos tales como hongos, bacterias, insectos, entre otros, perjudiciales para el sector forestal debido al ataque y destrucción de cultivos, especies forestales y demás vegetación.
<b>PROBOSQUE</b>	Siglas de Programa de Incentivos para el Establecimiento, Recuperación, Restauración, Manejo, Producción y Protección de Bosques en Guatemala.
<b>REDD+</b>	Siglas de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de Bosques.
<b>SIFGUA</b>	Siglas de Sistema de Información Forestal de Guatemala.
<b>UTCUTS</b>	Uso de la Tierra, Cambio del Uso de la Tierra y Silvicultura.
<b>Vulnerabilidad</b>	Susceptibilidad o capacidad de soporte de un sistema a ser afectado de forma negativa con relación a los efectos del cambio climático y fenómenos extremos.



## RESUMEN

La Agenda Institucional de Cambio Climático del INAB, basa sus líneas estratégicas en la Política Nacional de Cambio Climático. Se realizó un diagnóstico de la implementación de la agenda a nivel nacional para el periodo 2013 - 2020, con el fin de actualizarla para su entrada en vigor durante los próximos cinco años.

El diagnóstico se desarrolló identificando y evaluando las acciones consideradas en las líneas estratégicas de mitigación y adaptación al cambio climático; estableciendo una línea base que permitiera generar información para su actualización; la definición de indicadores, con sus respectivas hojas técnicas, para la evaluación de los resultados; y el desarrollo de una propuesta de actualización con recomendaciones generales de la misma. A la vez, se implementó una metodología que permitiera identificar las principales actividades y sectores que deben ser priorizados y fortalecidos con base a sus resultados.

Se determinó que se ha logrado el desarrollo de nuevas estrategias para su implementación como lo son la estrategia para la atención de los pueblos indígenas; vinculación bosque-industria-mercado; equidad de género; y restauración del paisaje. Además, permitió determinar que el sector de fortalecimiento municipal y comunal obtuvo los resultados más destacados y el sector de monitoreo forestal debe ser priorizado y fortalecido dentro de la próxima versión; en general la implementación de la agenda ha logrado avances significativos y esto se refleja en el incremento del Índice de Riesgo Climático, colocando a Guatemala por encima del ranking de los diez países con mayor riesgo a eventos climáticos extremos.



## **OBJETIVOS**

### **General**

Realizar un diagnóstico de la implementación actual de la Agenda Institucional de Cambio Climático del INAB (2013-2016).

### **Específicos**

1. Identificar y evaluar las acciones consideradas en las líneas estratégicas de mitigación y adaptación al Cambio Climático de la agenda.
2. Establecer una línea base que permita generar información para la actualización de la agenda.
3. Definir indicadores para la evaluación de los resultados de las líneas estratégicas y acciones contenidas en la agenda.
4. Desarrollar una propuesta de actualización para la próxima versión de la agenda institucional.



## INTRODUCCIÓN

El cambio climático es un fenómeno natural que consiste en la alteración o variación del estado medio del clima que persiste por un período prolongado de tiempo; las actividades humanas también tienen influencia en este cambio. Estas variaciones consisten en intensificaciones de los fenómenos tales como El Niño y La Niña, frecuencia de eventos climáticos extremos, entre otros.

El uso del suelo es indispensable para el desarrollo de las actividades humanas como en la agricultura, ganadería, infraestructura, carreteras, entre otros. Conforme incrementa este desarrollo a causa de factores sociales, culturales, políticos y económicos, surgen nuevas necesidades como el cambio de uso de suelo, lo cual conlleva a la deforestación y degradación de los recursos.

Dicha intensificación genera un incremento en las emisiones de gases de efecto invernadero, especialmente el dióxido de carbono que también se genera a causa de la quema de combustibles fósiles; la acumulación de GEI en la atmósfera da como resultado una mayor capacidad de absorción y retención de energía en forma de calor, generando así el calentamiento global; el desplazamiento de ecosistemas, intensificación de la desertificación, entre otros impactos ambientales significativos.

Guatemala, como parte de los compromisos internacionales adquiridos y convenios que ha ratificado, establece una política de cambio climático, la cual da origen a la ley de cambio climático y derivado de esta el plan de acción nacional de cambio climático.

Además, considerando que Guatemala no aporta una gran cantidad de GEI, sino que es un país altamente vulnerable ante los efectos del cambio climático tanto por su ubicación geográfica (su localización en una zona de convergencia intertropical, en la zona de influencia de los fenómenos del Niño y de la Niña, entre los Océanos Pacífico y Atlántico y en la ruta de los huracanes y tormentas tropicales del Caribe lo hace vulnerable y frágil) y por la cobertura forestal que es considerada como uno de los pulmones del mundo, sin embargo, debido a la degradación, deforestación, cambio de uso de suelo, entre otros factores mencionados con anterioridad, se ha incrementado la pérdida en la cobertura forestal.

A causa de esta problemática, se implementan las agendas institucionales en los sectores con mayores emisiones GEI reportados en la segunda comunicación sobre el cambio climático (UTCUTS, Agricultura y Energía).

El INAB como ente rector del sector forestal en Guatemala, desarrolló la Agenda Institucional de Cambio Climático para el período 2013-2016. Las líneas estratégicas y de acción de la agenda fueron alineadas con los compromisos internacionales adquiridos en convenciones, foros y acuerdos internacionales relacionados con el cambio climático, así como también con la normativa nacional haciendo énfasis en la política nacional de cambio climático, por lo que se desarrollaron acciones para la adaptación de las comunidades dependientes del recurso forestal y los ecosistemas ante los efectos del cambio climático; acciones de mitigación para incrementar la cobertura forestal a nivel nacional y por ende disminuir las emisiones GEI de los principales sectores contribuyentes; así como también la creación de capacidades institucionales. La evaluación de la implementación actual de este instrumento tiene como objetivo la identificación de los logros y resultados, así como de las deficiencias que deben ser priorizadas y fortalecidas en los próximos años.

# 1. ANTECEDENTES

## 1.1. Ranking mundial

Se entiende por cambio climático, la variación del estado medio del clima y en la variabilidad de sus propiedades, los cuales persisten durante largos períodos de tiempo y pueden ser detectados mediante pruebas estadísticas (IPCC, 2013).

Una de las principales causas de la intensificación de este fenómeno se debe a la acumulación de gases de efecto invernadero (GEI) en concentraciones superiores a las naturales por actividades humanas; la quema de combustibles fósiles y bosques, así como su respectiva tala, son fuentes principales de emisiones. Según el inventario de GEI del año 2005 para Guatemala, las principales fuentes de emisión de CO<sub>2</sub> corresponde a el cambio de uso de la tierra/deforestación (57.7 %), transporte (22.9 %), industria energética (10.9 %), procesos industriales (6.1 %) y otros (2.2 %) (MARN, 2016a).

**Tabla 1.**

*Emisiones y absorciones GEI de Guatemala en miles de toneladas*

Año	CO <sub>2</sub>		CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	NO <sub>x</sub>	CO	NMCOV	SO <sub>2</sub>
	Emisiones	Absorciones						
1990	7,489.62	-42,903.73	199.56	20.74	43.8	961.66	105.95	74.50
1994	18,474.94	-39,583.65	192.74	11.72	48.45	958.06	235.26	74.60
2000	22,911.20	-37,456.82	211.25	16.90	211.25	1211.92	176.93	98.46
2005	20,817.88	-24,492.06	259.40	16.71	95.43	1433.59	414.58	90.49

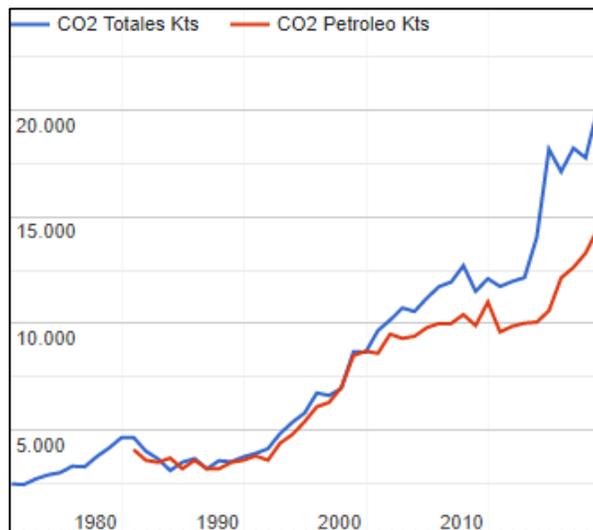
*Nota.* Inventario de gases. Obtenido de MARN (2016). *Informe Ambiental del Estado.* (p. 113). MARN.

En Guatemala, según el informe ambiental del 2016 tomando como referencia datos de 1990 a 2005, se establece que se registró un incremento de 67.3 % en 10 años (1990-2000) con respecto a las emisiones de CO<sub>2</sub>. Sin embargo, en 2005 disminuyó en 10.1 %; así mismo, los datos muestran que existe una mayor absorción de CO<sub>2</sub>, lo cual se ha reducido en 43 % debido a la pérdida de cobertura forestal en el territorio.

Guatemala se encuentra en el puesto 97 del ranking conformado por 184 países, el cual se ordenan de mayor a menores contaminantes por emisiones de CO<sub>2</sub>; genera menos del 0.1 % de las emisiones a nivel mundial con un total de 2.48 ton CO<sub>2</sub> per/cápita en el año 2005 siendo 46 % menor al promedio de la región de Latinoamérica y el Caribe (4.6 ton CO<sub>2</sub> per/cápita).

### Figura 1.

*Registro de emisiones de CO<sub>2</sub> para Guatemala (1980-2010)*

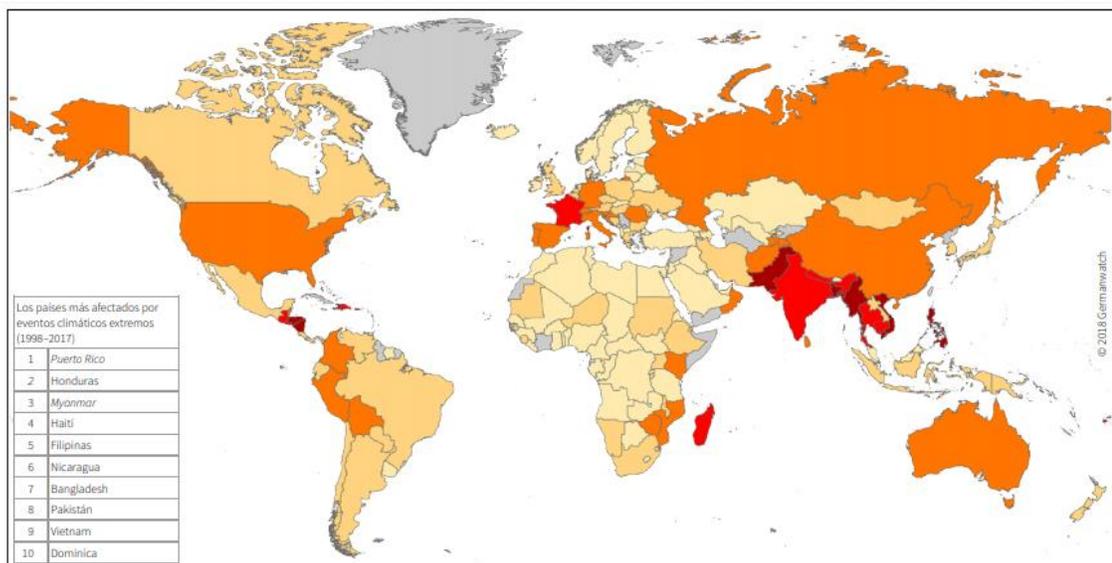


*Nota.* La gráfica muestra el incremento de emisiones por década. Obtenido de Datosmacro. Com (2020). *Guatemala – Emisiones CO<sub>2</sub>*. (<https://datosmacro.expansion.com/energia-y-medio-ambiente/emisiones-co2/guatemala>), consultado el 23 de abril del 2020. De dominio público.

Según el índice de riesgo climático global elaborado por German Watch en el período 1998-2017, Guatemala se encuentra dentro de los 20 países más vulnerables por eventos climáticos extremos, además, también se encuentra dentro de los cinco países con mayor riesgo a desastres inducidos por el cambio climático.

**Figura 2.**

*Índice de riesgo climático (IRC): ranking 1998-2017*



*En cursiva: Los países en que 90% de las pérdidas / los casos mortales ocurrieron dentro de un año/ o un evento.*



*Nota.* En cursiva: los países en que 90 % de las pérdidas / los casos mortales ocurrieron dentro de un año/ o un evento. Obtenido de D. Eckstein, M. Hutfils & M. Wings (2019). *Índice de riesgo Climático Global 2019*. ([https://germanwatch.org/sites/default/files/Indice%20de%20Riesgo%20Climatico%20Global%202019%20-%20Resumen\\_0.pdf](https://germanwatch.org/sites/default/files/Indice%20de%20Riesgo%20Climatico%20Global%202019%20-%20Resumen_0.pdf)), consultado el 23 de abril del 2020. De dominio público.

## **1.2. Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional (INDC)**

Ante la urgencia de evitar el incremento de la temperatura y variabilidad climática, Guatemala presentó ante el secretario de la CMNUCC su Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional – INDC.

De acuerdo con el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas, se debe lograr una reducción del 11.2 % de las emisiones GEI del año base 2005 proyectado al año 2030. Esta reducción del 11.2 % implica que las emisiones, de 53.85 millones de toneladas de CO2 equivalentes proyectadas para el año 2030, deberán ser reducidas a un valor de 47.81 millones de toneladas de CO2 equivalentes en ese año (MARN, 2015).

En el caso de Guatemala, se plantea una reducción más ambiciosa definiendo una reducción de hasta el 22.6 % de sus emisiones totales. Esta reducción del 22.6 % implica que las emisiones, de 53.85 millones de toneladas de CO2 equivalentes proyectadas para el año 2030, deberán ser reducidas a un valor de 41.66 millones de toneladas de CO2 equivalentes en ese año. Guatemala debe contar con las condiciones mínimas como apoyo técnico y financiero proveniente de recursos internacionales públicos y privados, nuevos y adicionales para lograr con el objetivo planteado (MARN, 2015).

El gobierno de Guatemala en la comunicación sobre cambio climático, menciona que los principales sectores de emisión de GEI, en orden descendente son, UTCUTS, Agricultura y Energía. En el sector UTCUTS, la conversión de bosques y praderas por cambio de uso de tierra es la principal categoría; en el sector Agricultura corresponde a la subcategoría de suelos agrícolas, y en el sector Energía, a Transporte respectivamente (Gobierno de Guatemala, 2015).

### **1.3. Determinación del problema**

Actualmente se presenta una triple crisis planetaria en la cual se aborda el cambio climático, la pérdida de la biodiversidad y la contaminación atmosférica. En este estudio se aborda la línea de investigación por el cambio climático.

#### **1.3.1. Definición**

La perspectiva de Guatemala al adquirir compromisos internacionales relacionados con el cambio climático se engloba en la necesidad de involucrar al país en la protección del entorno ambiental. Guatemala se ve en la necesidad de reducir la vulnerabilidad ante los efectos intensificados de la variabilidad climática a través del fortalecimiento en las medidas de adaptación y mitigación con el fin de prevenir impactos significativos por estar dentro de los cinco países con mayor riesgo a desastres, tal como se mencionó con anterioridad.

La deforestación y el cambio de uso del suelo, incendios forestales y otras prácticas que degradan los bosques junto con el aumento del consumo energético y otras actividades interrelacionadas, son considerados como algunos de los principales problemas del sector forestal, además de resaltar que esta actividad es de las fuentes de emisión de GEI más significativas a nivel nacional según el INDC.

Así mismo, para mantener la producción de bienes y servicios ambientales, es importante la conservación de los bosques, sin embargo, existe poca información para proponer esquemas de manejo adaptativo de los bosques, especialmente en áreas que no se conoce con claridad el impacto, por lo que la realización de un análisis y evaluación de las acciones implementadas en el sector forestal entre las comunidades y el ente rector del recurso forestal, permite

no solo establecer el cumplimiento y el avance de los compromisos adquiridos, sino que también permite la elaboración de una metodología para la recopilación de la información base con lo cual se diseñarán las líneas de acción de la Agenda Institucional de Cambio Climático para los próximos años.

### **1.3.2. Delimitación**

El análisis de la implementación de la Agenda Institucional de Cambio Climático del INAB se realizó en todo el territorio de la República de Guatemala exceptuando la incidencia dentro de áreas protegidas, ya que el ente rector del análisis de este sector corresponde a CONAP, considerando que la gestión y las políticas ambientales tienen efecto directo sobre todos los departamentos.

El INAB, como ente rector del sector forestal, se encarga del manejo racional y sostenible a nivel nacional; comprende un 33 % del territorio, equivalente a 3,574,244 hectáreas cubiertas de bosques según el SIFGUA para el año 2016 y las comunidades relacionadas con el manejo forestal forman parte de los involucrados en el presente proyecto.

El proyecto de investigación se realizó con la información disponible de las 9 oficinas regionales y 35 oficinas subregionales del INAB con el fin de evaluar la implementación de acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Marco jurídico internacional**

A continuación, se detalla el marco jurídico internacional en el cual se encuentra englobado Guatemala, en cuanto a tratados internacionales, convenciones y protocolos en materia de cambio climático.

#### **2.1.1. Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático (CMNUCC)**

Guatemala aprobó la CMNUCC en el año 1995 mediante el Decreto Legislativo 15-95. CMNUCC sentó las bases de los esfuerzos globales para combatir el calentamiento global. El objetivo principal consiste en la estabilización de las concentraciones de GEI en la atmósfera. Debe lograrse en un plazo suficiente para permitir la adaptación de los sistemas ante el cambio climático, así como también asegurar y garantizar la producción de alimentos y permitir que las actividades antrópicas continúen en un desarrollo sostenible (ONU, 1992).

#### **2.1.2. Protocolo de Kioto**

Cinco años después de la adopción de la CMNUCC, se acordó el Protocolo de Kioto (1997), el cual hace énfasis en la importancia y necesidad del cumplimiento de los objetivos en materia de reducción de emisiones GEI para los países desarrollados (37 países industrializados y la Comunidad Europea) y se establece una meta de reducción de un 5 % por debajo de los niveles de 1990

para el período 2008- 2012. Guatemala se adhirió al Protocolo en 1999 mediante el Decreto Legislativo 23-99.

### **2.1.3. Acuerdo de París**

Diecinueve años después del Protocolo de Kioto, se suscribe el Acuerdo de París -APA- (abril, 2016) derivado de la CMNUCC. Éste constituye un hito en la historia de la humanidad al establecer un acuerdo universal con el objeto de reforzar la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, en el contexto del desarrollo sostenible y de los esfuerzos por erradicar la pobreza.

Para ello establece mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °C con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1.5 °C con respecto a los niveles preindustriales, reconociendo que ello reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático (ONU, 2015a).

### **2.1.4. Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)**

En el 2002 se aprobó la Declaración del Milenio en la sede de las Naciones Unidas en Nueva York, donde los países se comprometieron en una alianza mundial para reducir los niveles de extrema pobreza y estableciendo una serie de 8 objetivos con 18 metas y 48 indicadores cuyo vencimiento llegó en 2015. A esta serie de objetivos se les denominó: Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODS).

Una vez cumplido el plazo de los ODM en 2015, los estados acordaron una nueva agenda para el desarrollo: Agenda 2030. Este es un plan de acción en favor de las personas, el planeta y la prosperidad, así como también tiene

como objetivo fortalecer la paz universal. A esta serie de 17 objetivos con 169 metas para colocarle fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar el bienestar global de las personas, se les denominó: Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Cabe mencionar que los países fijan sus propias metas nacionales en función con la agenda, ya que cada uno enfrenta retos específicos, sin embargo, la búsqueda del cumplimiento del objetivo común consiste en el desarrollo sostenible.

#### **2.1.4.1. Objetivo 13: acción por el clima**

El ODS vinculado propiamente a este proyecto es el No. 13. Este menciona que el cambio climático afecta a todos los países y tiene un impacto negativo tanto en la economía como en la vida diaria. Las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), causadas por las actividades humanas hacen que esta amenaza aumente. Dentro de las soluciones viables se menciona la adopción de los países del Acuerdo de París sobre el Cambio Climático en diciembre del 2015.

Dentro de las metas a alcanzar para el año 2030 en relación con el ambiente, se menciona lo siguiente:

- Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el cambio climático y sus fenómenos climáticos extremos a nivel internacional.
- Incorporar medidas vinculadas con el cambio climático en políticas, estrategias y planes nacionales.

- Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional en temas de mitigación y adaptación del cambio climático, así como la alerta temprana.
- Promover mecanismos para aumentar la capacidad para la planificación y gestión eficaces en relación con el cambio climático en los países en vías de desarrollo (ONU, 2015b).

## **2.2. Marco jurídico nacional**

A continuación, se detalla el marco jurídico nacional de Guatemala, partiendo desde la base legal ambiental que da lugar posteriormente a decretos, planes y políticas en materia de cambio climático.

### **2.2.1. Constitución Política de la República de Guatemala (CPRG)**

Es importante destacar artículos establecidos en la Constitución Política de la República de Guatemala, Gobierno de Guatemala (1986), relacionados en materia ambiental que dan origen a la búsqueda de los mecanismos de adaptación y mitigación del cambio climático:

- Artículo 64. Patrimonio natural.  
Es interés de la Nación la conservación, protección y mejoramiento del patrimonio natural.
- Artículo 97. Medio ambiente y equilibrio ecológico.

El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional deben garantizar el desarrollo social, económico y tecnológico en pro de la prevención de la contaminación y mantener el equilibrio ecológico.

- Artículo 119. Obligaciones del Estado.  
Inciso C. El Estado tiene como obligación adoptar las medidas necesarias para la conservación, desarrollo y aprovechamiento de los recursos naturales de forma eficiente.
- Artículo 126. Reforestación  
En cuanto a la conservación de los boques, es declarado de urgencia nacional la reforestación del país. (Acuerdo Legislativo 18-93, 1993, pp. 12-26)

### **2.2.2. Decreto 68-86. Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente**

Este decreto surge como parte del proceso para lograr el desarrollo social y económico de forma sostenible en Guatemala, así como también por la aceptación de la conferencia de las Naciones Unidas celebrada en 1972 en Estocolmo y debido a la ausencia de un marco jurídico institucional, lo cual genera un nivel crítico de deterioro en los recursos. De esta ley surge la creación

de una entidad específica para el cumplimiento de los objetivos, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN).

Dentro de los aspectos importantes a considerar, la ley establece que el Estado, las Municipalidades y los habitantes de Guatemala son los encargados de propiciar el desarrollo social, económico, científico y tecnológico con el fin de prevenir la contaminación del ambiente y mantener el equilibrio ecológico.

Establece la obligatoriedad de desarrollar un estudio de evaluación de impacto ambiental para cualquier proyecto, obra, industria o actividad; así como también define cuales son los sistemas que comprende el medio ambiente, entre otros.

### **2.2.3. Política Nacional de Cambio Climático**

A partir de las consideraciones anteriores, tanto en el ámbito nacional como internacional, surge la Política Nacional de Cambio climático (Acuerdo Gubernativo, 239-2009, 2009), como parte de la estrategia nacional de cambio climático.

Tiene como objetivo principal contribuir al cumplimiento de los objetivos del milenio (ODM), con énfasis en la reducción de la pobreza mediante la adopción e implementación de actividades de tres líneas estratégicas priorizadas.

Que los diferentes sectores del país adopten prácticas de prevención de riesgo, reducción de la vulnerabilidad y mejora de la adaptación al cambio climático y contribuya a la reducción de emisiones de GEI en su territorio.

#### **2.2.4. Decreto 7-2013. Ley Marco para Regular la Reducción de la Vulnerabilidad, Adaptación Obligatoria ante los Efectos del Cambio Climático y la Mitigación de Gases de Efecto Invernadero (LMCC)**

El objetivo principal, es establecer las regulaciones necesarias para prevenir, planificar y responder de manera urgente, adecuada, coordinada y sostenida a los impactos del cambio climático en el país.

Los principales elementos abordados en la ley son:

- Desarrollo de capacidades; adaptación a los impactos del cambio climático y mitigación de las emisiones de GEI.
- Sensibilización y participación pública.
- Recursos financieros.

Así mismo, algunos instrumentos derivados de la ley son los siguientes:

- Consejo Nacional de Cambio Climático (CNCC), en cumplimiento al Art. 8 de la Ley Marco de Cambio Climático. Es presidido por la presidencia de la República como ente regulador con participación pública y privada. Sus funciones incluyen la regulación, la supervisión de la implementación de acciones y resolución de conflictos, para dar seguimiento a la puesta en ejecución de las acciones derivadas de la Ley de Cambio Climático. Funge como secretario de este Consejo, el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, -MARN-, con el apoyo de la Secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia SEGEPLAN, quienes facilitan y dinamizan el funcionamiento del Consejo Nacional.

- Sistema Nacional de Información de Cambio Climático (SNICC), en cumplimiento al Art. 9 de la Ley Marco de Cambio Climático. Las entidades públicas y privadas deberán proporcionar información vinculada a sus emisiones y cambio climático, así como toda información que requiera el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales para las comunicaciones nacionales a las que está obligado el país.
- Plan de Acción Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático, en cumplimiento al art. 11 de la Ley Marco de Cambio Climático. Elaboran conjuntamente un Plan de Acción Nacional de Cambio Climático (PANCC), el que es actualizado conforme los resultados de las comunicaciones nacionales de cambio climático.
- Fondo Nacional de Cambio Climático (FONCC), en cumplimiento al Art. 24 de la Ley Marco de Cambio Climático. Tiene por objeto financiar planes, programas y proyectos de gestión de riesgo, reducción de la vulnerabilidad, la adaptación forzosa y la mitigación obligada, así como el mejoramiento de las capacidades nacionales frente al cambio climático, el pago por servicios naturales por fijación de carbono, producción y protección de agua, protección de ecosistemas, belleza escénica y otros. Está bajo el cargo del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), la estructura y fuentes de financiamiento deben ser regulados por el Consejo Nacional de Cambio Climático (Congreso de la República, 2013).

### **2.2.5. Plan de Acción Nacional de Cambio Climático (PANCC)**

El Plan surgió a raíz del artículo 11 de la Ley de Cambio Climático, como parte del componente de adaptación. Este se actualiza con base a los resultados de las comunicaciones nacionales de Cambio Climático. El plan se enfoca principalmente en dos líneas de acción, siendo estas la de adaptación y mitigación respectivamente. Referente a la adaptación, establece metas en los sectores de salud humana; zonas marino-costeras; agricultura, ganadería y seguridad alimentaria; recursos forestales, ecosistemas y áreas protegidas; infraestructura; y gestión del riesgo. Con respecto a la mitigación, establece metas en los sectores de energía; procesos industriales; sector agropecuario; uso de la tierra, cambio del uso de la tierra y silvicultura; y desechos (MARN, 2016b).

Tomando en consideración el sector de recursos forestales y ecosistemas, así como el uso y cambio de del uso de la tierra, el plan menciona lo siguiente:

- Independientemente del cambio climático, se espera que la biodiversidad disminuya a causa de las presiones más importantes sobre los hábitats (degradación, pérdida y la fragmentación; y la introducción de especies invasoras).
- Conforme a los resultados de la Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático, indica que la cobertura de los bosques húmedos, muy húmedos y pluviales del país, que representan aproximadamente el 80 % de la cobertura forestal actual, se verán disminuidos en 60 % y menos del 35 % para los años 2050 y 2080, respectivamente.
- La dinámica de la cobertura forestal durante el período del 2006-2010 indica que los departamentos con mayor deforestación corresponden a

Petén, Izabal, Chiquimula, Baja Verapaz y Guatemala. Las principales causas se deben a la creciente urbanización; avance de la frontera agrícola; ganadería extensiva; cambio de uso de la tierra por actividades agrícolas (monocultivos como palma africana y caña de azúcar); manejo inadecuado de quemas agrícolas; plagas y enfermedades; consumo insostenible de la leña; tala ilegal; narcotráfico, entre otros.

- Los incendios forestales se han intensificado e incrementado su frecuencia transformando áreas silvestres en bosques degradados.
- La extracción de leña se considera como una actividad poco destructiva, sin embargo, debido al aumento poblacional y por ende a la incrementación de esta actividad, ejerce una fuerte presión sobre los recursos del país.
- Los brotes de plagas y patógenos son de las principales causas de degradación de los ecosistemas forestales; por lo que la biomasa en pie no puede aumentar a medida que estos brotes sean más frecuentes y prolongados. La plaga del gorgojo descortezador de pino ha tomado fuerte importancia en los reportes.
- Según las estimaciones realizadas por el Grupo Interinstitucional de Monitoreo de Bosques y Uso de la Tierra -GIMBOT-, indican que se ha perdido alrededor del 1 % cada 5 años con respecto a la cobertura forestal a nivel nacional (MARN, 2016).

Lo mencionado con anterioridad, permitió que en el PANCC se consideraran acciones en torno a la gestión colectiva de los recursos naturales

por pueblos indígenas, esto con el fin de consolidar los sistemas de uso, manejo y conservación que constituyen modelos efectivos de adaptación.

El Plan de Acción Nacional de Adaptación y Mitigación del cambio climático da origen a la aplicación de la Estrategia de Reducción de las Emisiones por Deforestación y Degradación de Bosques (REDD+), así como también la ejecución de las agendas de cambio climático de las instituciones públicas vinculadas a la puesta en marcha de la estrategia de biodiversidad y cambio climático.

#### **2.2.6. Decreto 101-96. Ley Forestal**

En el año 1996 se declaró de urgencia nacional y de interés social la reforestación y conservación de los bosques (INAB, 1996).

Este instrumento tiene como objetivos:

- Reducir la deforestación y el avance de la frontera agrícola.
- Promover la reforestación de áreas forestales actualmente sin bosque, para proveer al país de los productos forestales según la demanda.
- Incrementar la productividad de los bosques a través de un manejo racional y sostenible.
- Apoyar, promover e incentivar la inversión pública y privada en materia forestal.
- Conservar los ecosistemas forestales del país.

- Propiciar el mejoramiento del nivel de vida de las comunidades (INAB, 1996).

La ley forestal da origen a instrumentos financieros tales como los incentivos forestales. PINFOR (artículo 71 ley forestal), promueve la recuperación de tierras de vocación forestal desprovistas de bosques y para el manejo y protección de los bosques naturales del país, sin embargo, finalizó en 2016. La ley del Programa de Incentivos Forestal para Poseedores de pequeñas extensiones de tierra de vocación forestal o agroforestal – PINPEP - (Decreto No 51-2010, 2010), establece que el Estado otorgará incentivos para el manejo de bosques naturales de producción o protección, establecimiento y mantenimiento de plantaciones forestales y sistemas agroforestales, a grupos organizados, comunidades municipales e individuos particulares.

En 1999, teniendo como base la ley forestal, se promulga la política forestal como un instrumento que permita la orientación a los actores de este sector, con respecto a los procesos de planificación, ejecución, administración, gestión y evaluación.

#### **2.2.6.1. Ley de Incentivos Forestales para Poseedores de Pequeñas Extensiones de Tierra de Vocación Forestal o Agroforestal (PINPEP)**

Esta ley se establece en el Decreto No. 51-2010. El programa se encuentra dirigido a la población que posee terrenos menores a 15 Ha, otorgando incentivos financieros para la siembra y manejo de bosques naturales y la evaluación de este programa se realiza a través de instrumentos de gestión tales como planes de manejo, entre otros.

Las disposiciones que se establecen, aplican a las personas cuyas tierras de vocación forestal o agroforestal, no se encuentren inscritas en el Registro de la Propiedad (INAB, 2010).

De acuerdo con los objetivos establecidos en la ley PINPEP se menciona la participación ciudadana a través del beneficio de los incentivos económicos en materia forestal, fomentar la equidad de género, así como también la biodiversidad forestal y contribuir con la gestión socio ambiental y territorial para la mitigación y adaptación a los efectos de la variabilidad y cambio climático.

#### **2.2.6.2. Ley de Fomento al Establecimiento, Recuperación, Restauración, Manejo, Producción y Protección de Bosques en Guatemala (PROBOSQUE)**

Esta ley se establece en el Decreto No. 2-2015.

Este instrumento no solo contribuye al desarrollo rural del país, sino que también se enfoca en armonizarlo con el ambiente. Tomó vigencia a partir de 2016 (año de culminación de PINFOR) y tendrá un período de cumplimiento por 30 años.

Además, esta ley tiene como objetivo promover y fomentar prácticas de desarrollo sostenible para el manejo forestal del país, así como también reducir la deforestación de tierras de vocación forestal, promover la reforestación e incrementar la productividad (INAB, 2015).

## **2.3. Marco institucional**

A continuación, se detalla el origen de la Agenda Institucional de Cambio Climático, partiendo del marco institucional del ente rector del sector forestal en Guatemala.

### **2.3.1. Ente rector del sector forestal en Guatemala**

El INAB es una entidad estatal, autónoma, descentralizada, con personalidad jurídica, patrimonio propio e independencia administrativa, y es el órgano de dirección y autoridad competente del Sector Público Agrícola en materia desde 1996 que nace sobre el Decreto 101- 96 Ley Forestal. Se encarga del manejo forestal racional y sostenible a nivel nacional con el fin de incrementar la productividad de los bosques existentes, conservar los ecosistemas forestales y propiciar el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades.

### **2.3.2. Agenda Institucional de Cambio Climático del INAB**

La agenda institucional de cambio climático del INAB, tiene como propósito orientar la acción colectiva institucional con énfasis en la adaptación y mitigación al cambio climático, con el fin de contribuir a reducir los efectos de la variabilidad climática hacia los ecosistemas forestales en beneficio de la sociedad (INAB, 2016).

Las líneas estratégicas de la agenda institucional toma como base los ejes estratégicos planteados en la Política Nacional de Cambio Climático: Adaptación, Mitigación y Creación de capacidades (fortalecimiento institucional). Dentro de los objetivos contemplados en estas líneas se mencionan:

- Implementación de líneas estratégicas para la adaptación, mitigación del cambio climático y creación de capacidades institucionales.
- Promover acciones coherentes y medidas relacionadas con el manejo forestal.
- Proteger la diversidad de los bosques.
- Contribuir a la seguridad alimentaria, disminución de la pobreza y desarrollo económico a través de las prácticas de manejo forestal y sostenibles.
- Mantener las existencias de carbono forestal, reducir la deforestación e incrementar la cobertura forestal mediante actividades de recuperación y manejo de bosques (INAB, 2016).



### **3. DISEÑO METODOLÓGICO**

#### **3.1. Metodología**

El diseño metodológico para la elaboración del diagnóstico consistió en la revisión documental y análisis, conformado por las siguientes fases:

##### **3.1.1. Fase I. Revisión documental**

La primera fase del diagnóstico se realizó a través de una revisión del contexto internacional, nacional e institucional, exceptuando la incidencia dentro de áreas protegidas, con el fin de conocer a fondo el origen de la Agenda Institucional de Cambio Climático. Para ello se consultaron fuentes bibliográficas digitales y físicas, tales como tratados internacionales, normativa nacional e institucional vigente, descargada del sitio oficial del Instituto Nacional de Bosques. Así mismo, se realizó una revisión de la disponibilidad de información, la cual se utilizó en la tercera fase.

##### **3.1.2. Fase II. Identificación de acciones**

La segunda fase consistió en realizar un análisis completo de la agenda. Para ello, se definieron las siguientes etapas:

- Elaboración del árbol de problemas y árbol de objetivos con el fin de identificar las acciones implementadas por cada línea estratégica.

- Clasificación de las actividades identificadas en cada una de las líneas estratégicas: mitigación, adaptación y creación de capacidades institucionales.
- Desarrollo de la propuesta de la matriz para la generación de la línea base, cuyo objetivo consistió en recopilar la información cuantitativa del diagnóstico y futuras actualizaciones.

### **3.1.3. Fase III. Generación de línea base**

En la tercera fase del diagnóstico, se procedió a realizar la recopilación de datos junto con el equipo del Departamento de Cambio Climático, tomando en consideración las unidades de medida que trabaja el INAB, así como también el tipo de datos cualitativos o cuantitativos según cada actividad. Adicionalmente, se realizó una evaluación de los logros y resultados esperados de las actividades que se encuentran establecidas en el Plan Quinquenal 2018-2022 vinculados con la agenda.

### **3.1.4. Fase IV. Indicadores**

La cuarta fase consistió en desarrollar indicadores para cada una de las actividades identificadas en las fases anteriores. Así mismo, se realizó la primera priorización de actividades a reportar en la próxima actualización. Dentro de los criterios técnicos tomados en consideración para la priorización se mencionan:

- Cantidad de datos recopilados

- Importancia o nivel de relevancia del reporte según criterio técnico establecido mediante un diálogo con el Departamento de Cambio Climático.

Seguidamente, se realizó la evaluación de cada actividad según los nuevos indicadores establecidos a través de un análisis estadístico.

### **3.1.5. Fase V. Hojas técnicas de indicadores**

Se generaron las hojas técnicas de validación para cada uno de los indicadores establecidos en la fase previa.

### **3.1.6. Fase VI. Priorización de acciones**

Se elaboró un listado de priorización y necesidades para el fortalecimiento de las actividades según los resultados de la evaluación de la fase 4. Para ello, se desarrolló una metodología de evaluación tomando como referencia una modificación en la Matriz de Leopold con base a lo siguiente:

#### **3.1.6.1. Identificación de las interacciones**

Las interacciones que tuvieron lugar en la metodología consideraron todos los factores de evaluación por parte de los resultados obtenidos en el análisis estadístico (columnas), para cada actividad o acciones priorizadas (filas).

#### **3.1.6.2. Estimación subjetiva de las interacciones**

La estimación entre las interacciones consistió en trazar una diagonal en las cuadrículas donde se interceptan los factores de evaluación con las

actividades. En esta valoración, se admitieron solamente dos valores en las celdas, siendo estos:

- Magnitud

Valoración de la interacción, la cual hace referencia a la intensidad según el resultado obtenido en la evaluación del indicador.

La calificación tiene un rango del 1 al 10 (menor a mayor resultado) y se colocó en la mitad superior izquierda de la cuadrícula con un signo positivo (+) para las evaluaciones de los indicadores con resultados favorecedores y con un signo negativo (-) para los resultados no favorecedores.

- Importancia

Valor ponderal, el cual hace referencia a la relevancia de la interacción sobre la extensión o zona territorial afectada. La calificación tiene un rango del 1 al 10 (menor a mayor importancia) y se colocó en la mitad inferior derecha de la cuadrícula.

**Tabla 2.**

*Criterios de evaluación entre interacciones*

Intensidad	Magnitud		Duración	Importancia	
	Criterio (porcentaje)	Calificación		Influencia	Calificación
Baja	0-10	± 1	Temporal	Puntual	1
Baja	11- 20	± 2	Media	Puntual	2
Baja	21-30	± 3	Permanente	Puntual	3
Media	31-40	± 4	Temporal	Local	4
Media	41-50	± 5	Media	Local	5
Media	51-60	± 6	Permanente	Local	6

Continuación de la tabla 2.

Intensidad	Magnitud		Duración	Importancia	
	Criterio (porcentaje)	Calificación		Influencia	Calificación
Alta	61-70	± 7	Temporal	Regional	7
Alta	71-80	± 8	Media	Regional	8
Alta	81-90	± 9	Permanente	Regional	9
Muy alta	91-100	± 10	Permanente	Nacional	10

*Nota.* Detalle de valoración de magnitud e importancia. Elaboración propia, realizado con Excel.

### 3.1.6.3. Estimación de la evaluación final

Al obtener la estimación entre las interacciones, se procedió a multiplicar los números asignados para cada celda, tomando en consideración los signos. La evaluación final de cada actividad o acción correspondió a la suma de las celdas correspondientes para cada fila.

### 3.1.6.4. Interpretación de las celdas

En los factores de evaluación, se asignaron 5 niveles de priorización con su respectivo rango, siendo estos:

**Tabla 3.**

*Criterio de priorización de los factores de evaluación*

Color	Priorización	Rango
	Bajo	0 – 25
	Bajo a Moderado	25 – 50
	Moderado a Alto	50 – 75
	Alto (-)	75 – 100
	Alto (+)	75 - 100

*Nota.* Detalle de rangos y colorimetría en función de resultados positivos o negativos. Elaboración propia, realizado con Excel.

Para la evaluación final, se asignaron 4 niveles de priorización con su respectivo rango, siendo estos:

**Tabla 4.**

*Criterio de priorización de la evaluación final*

Color	Priorización	Rango
	Alto	-180 a -62
	Medio a Alto	-62 a 56
	Medio a Bajo	56 a 174
	Bajo	174 a 290

*Nota.* Detalle de rangos y colorimetría de priorización. Elaboración propia, realizado con Excel.

### **3.1.7. Fase VII. Propuesta de actualización**

Esta fase consistió en el desarrollo de recomendaciones generales y la propuesta de actualización de la Agenda Institucional de Cambio Climático del INAB para el período 2021-2025, tomando en consideración los resultados obtenidos en el diagnóstico.

### **3.1.8. Fase VIII. Resultados**

Finalmente, la última fase consistió en la redacción del informe y presentación de resultados ante la Junta Directiva del INAB.

### 3.2. Variables

En el presente estudio se identificaron dos tipos de variables a evaluar, siendo estas cuantitativas y cualitativas. A continuación, se presentan los aspectos a evaluar.

**Tabla 5.**

*Variables del proyecto*

Variables	Independientes	Dependientes
Cuantitativas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Índice de Riesgo Climático</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cobertura forestal</li><li>• Emisiones GEI</li><li>• Incendios forestales</li><li>• Plagas y enfermedades</li><li>• Generación de empleo</li><li>• Actividades de monitoreo</li></ul>
Cualitativas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de adaptación de los ecosistemas y de la población</li><li>• Acciones de mitigación y adaptación</li><li>• Capacidad y fortalecimiento institucional</li><li>• Legislación vigente vinculada al cambio climático y el sector forestal</li><li>• Capacitación, concientización y sensibilización</li></ul>

*Nota.* Detalle de las variables cualitativas y cuantitativas. Elaboración propia, realizado con Excel.

### 3.3. Delimitación del campo de estudio

El presente estudio tiene por objetivo realizar un análisis de la Agenda Institucional de Cambio Climático del INAB tomando en consideración información de todo el territorio guatemalteco durante el período 2012-2020.

**Tabla 6.***Delimitación del campo de estudio*

Espacial	El análisis se realizará con información de todo el territorio de la República de Guatemala exceptuando la incidencia dentro de áreas protegidas.
Temporal	Recopilación, análisis y sistematización de datos dentro del período 2012-2020.
Sustancial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sector forestal</li> <li>• Sector energético</li> <li>• Sector privado / industrial</li> <li>• Comunidades dependientes del bosque, productores agrícolas, municipalidades, sociedad civil y academia.</li> </ul>

*Nota.* Delimitación espacial, temporal y sustancial. Elaboración propia, realizado con Excel.

**3.4. Recursos disponibles**

Este es un proyecto de investigación que se realizó en modalidad virtual, cuyo objetivo consistió en realizar un diagnóstico de las acciones implementadas a nivel nacional y a su vez permitió sintetizar y analizar la información obtenida para generar una propuesta de mejora y actualización del instrumento, por lo que no requirió de recursos financieros. Los datos fueron recopilados a través de distintas fuentes de información, siendo estos materiales bibliográficos, a continuación, el desglose de los recursos a utilizados:

**Tabla 7.***Recursos para la factibilidad del proyecto*

Recurso humano	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Servicio técnico profesional (Epesista)</li> <li>• Reuniones con el equipo del Departamento de Cambio Climático del INAB.</li> <li>• Consultas internas a personal interno de los departamentos del INAB.</li> </ul>
----------------	---

Continuación de la tabla 7.

Recurso material o técnico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Legislación nacional, internacional e institucional</li> <li>• Boletines estadísticos</li> <li>• Memorias de labores</li> <li>• Planes Estratégicos</li> <li>• Planes Operativos Anuales</li> <li>• Planes Quinquenales</li> <li>• Comunicaciones Nacionales sobre Cambio Climático en Guatemala</li>   <li>• Estrategias               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ E. Institucional para la Atención de los Pueblos Indígenas en el Sector Forestal de Guatemala</li> <li>○ E. Institucional de Equidad de Género con Pertinencia Étnica y Cultural</li> <li>○ E. Nacional de Restauración del Paisaje Forestal</li> <li>○ E. de Vinculación Bosque-Industria-Mercado</li> <li>○ E. Nacional para el Abordaje de la Deforestación y Degradación de los Bosques en Guatemala</li> </ul> </li>   <li>• Informes               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Avances de mitigación y adaptación</li> <li>○ Informe sobre la actualización de la Estrategia Institucional para la Atención de los Pueblos Indígenas en el Sector Forestal de Guatemala</li> <li>○ Informe ejecutivo sobre la Conservación de Recursos Genéticos Forestales y Cambio Climático</li> </ul> </li>   <li>• Entre otros.</li> </ul>
----------------------------	--

*Nota.* Detalle del recurso humano y técnico. Elaboración propia, realizado con Excel.

### 3.5. Técnica cualitativa o cuantitativa

Los métodos de investigación empleados para llevar a cabo el presente estudio fueron dos: técnicas cualitativas y cuantitativas respectivamente. A continuación, se presenta la tabla con su respectivo detalle.

**Tabla 8.**

*Técnicas cualitativas o cuantitativas*

Cualitativa	<ul style="list-style-type: none"><li>• Análisis de contenido</li><li>• Dinámicas de grupo (reuniones periódicas)</li></ul>
Cuantitativa	<ul style="list-style-type: none"><li>• Recopilación de datos a través de fuentes primarias y secundarias</li><li>• Análisis estadístico</li></ul>

*Nota.* Detalle de técnicas desarrolladas en el estudio. Elaboración propia, realizado con Excel.

### **3.6. Recolección y ordenamiento de la información**

Las primeras dos fases del proyecto dieron lugar a la recolección de información a través de fuentes primarias y secundarias; la clasificación de las actividades o acciones en las tres líneas de acción siendo estas: mitigación, adaptación y creación de capacidades institucionales; y la recopilación de datos para cada una, generando así el ordenamiento de la información. Para un mayor control y seguimiento de las actividades identificadas, se asignó un código de identificación respectivamente.

### **3.7. Tabulación, ordenamiento y procesamiento de la información**

Esta sección se estableció desde la fase 3 hasta la 7. La tabulación de datos permitió la generación de una base de datos, en la cual se diseñó una propuesta de matriz que involucró los siguientes campos:

- Línea de acción
- Línea estratégica
- Resultado
- Código

- Actividad
- Impacto
- Priorización
- Unidad de medida
- Fuente
- Línea base
- Instrumento
- Otros

Posterior al ordenamiento y tabulación de datos, se definieron los indicadores tomando en consideración las unidades de medida creando así un listado de priorización de actividades o acciones junto con sus respectivos diagramas de araña o gráficas radar.

### **3.8. Análisis estadístico**

El análisis estadístico del presente proyecto se realizó en la fase 4 y 6 respectivamente. Se consideró del tipo exploratorio ya que tuvo como finalidad comprender el conjunto de datos recopilados, permitiendo detectar años con datos atípicos, actividades o acciones que requieren ser priorizadas o fortalecidas según los resultados, entre otros. Así mismo, también se desarrollaron métodos de estadística descriptiva, tales como media aritmética para la evaluación de los resultados de algunos indicadores.



## **4. RESULTADOS E INTERPETACIÓN DE RESULTADOS**

El análisis y la evaluación de la implementación de la Agenda Institucional de Cambio Climático, permitió la identificación de 132 actividades incorporadas en las distintas líneas estratégicas. A continuación, se presenta un resumen de las actividades identificadas con sus respectivas metas o resultados alcanzados. Así mismo, se presentan los porcentajes de incremento y disminución, así como también los valores máximos y mínimos para una mayor interpretación de los datos.

### **4.1. Línea de acción: adaptación**

Para esta línea de acción se identificaron y evaluaron 74 actividades, obteniendo un cumplimiento parcial del 75.68 % de las acciones ejecutadas. A continuación, se muestra el detalle por resultado.

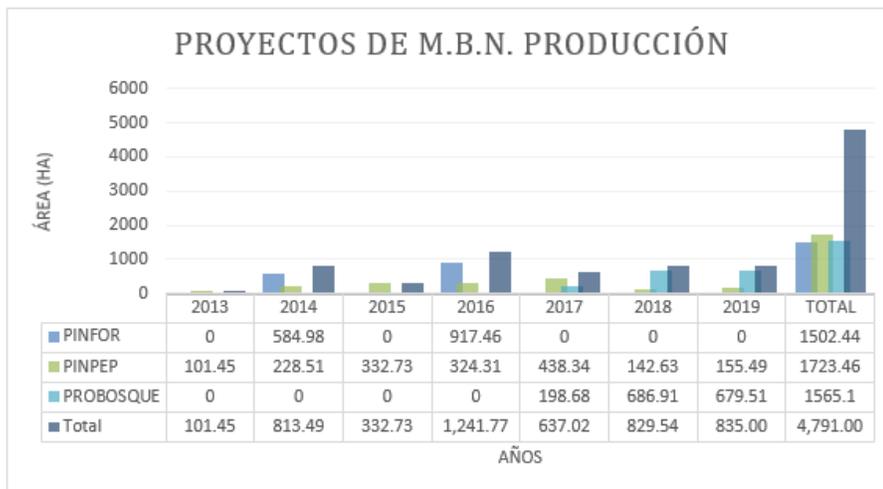
#### **4.1.1. Fortalecimiento de la capacidad de adaptación de las personas que dependen del bosque**

Esta línea se encuentra conformada por 9 actividades específicas. Dentro de los principales resultados esperados con la implementación de la agenda, se menciona la ordenación y manejo forestal como medio de vida; para ello, instrumentos tales como PINFOR, PINPEP y PROBOSQUE son parte de las herramientas existentes por los cuales se rigieron. Entre los resultados más destacados en esta línea, se mencionan los incentivos otorgados a municipalidades, superando en un 33 % la meta deseada, generando un total de 111,904 Ha incentivadas; y los proyectos de manejo de bosque natural con fines

de producción, incorporando 4,791 Ha durante este periodo, siendo el 2014 el año con mayor incremento. En la Figura No. 3 se muestra como los proyectos PINPEP tuvieron el mayor número de hectáreas incorporadas, tomando en consideración que PROBOSQUE tuvo vigencia a partir del 2017.

**Figura 3.**

*Proyectos de manejo de bosque con fines de producción*



*Nota.* Área incorporada en la modalidad de proyectos de manejo de bosque natural con fines de producción (2013 – 2019). Elaboración propia, realizado con Excel.

Sin embargo, cabe mencionar que algunas actividades no lograron alcanzar su objetivo, según la tendencia de los datos recopilados. Dentro de estas se mencionan los proyectos de manejo de regeneración natural, logrando incorporar 1,389 Ha y la apertura junto con el acompañamiento técnico de Oficinas Municipales Forestales, actualmente con 301. Así mismo, se debe resaltar el desarrollo de 1 Encuentro Nacional Forestal de Municipalidades y 4 Encuentros Regionales Forestales de Municipalidades. A continuación, se muestra el resumen de resultados de la línea estratégica.

**Tabla 9.***Resultado 1. Ordenación y manejo forestal como medio de vida*

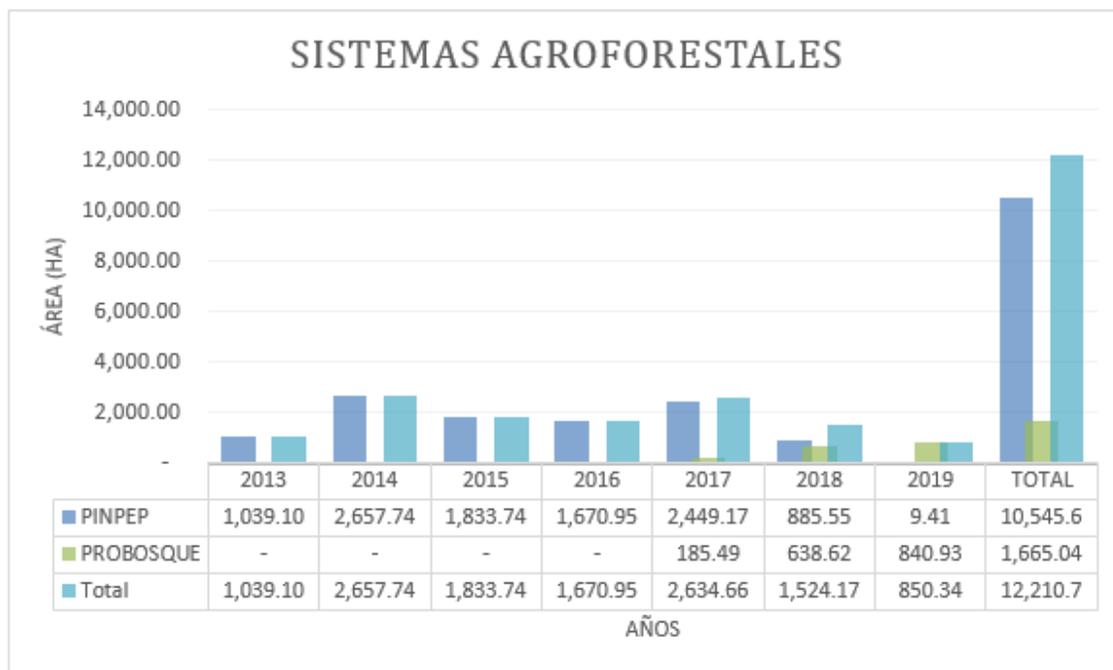
<b>Línea estratégica:</b>		<b>Fortalecimiento de la capacidad de adaptación de las personas que dependen del bosque</b>					
<b>Resultado:</b>		Ordenación y manejo forestal como medio de vida					
<b>Código</b>	Actividades	Unidad de medida	Indicador	Pendiente (m)	Meta	Resultados alcanzados	
						Análisis por meta o pendiente	Porcentaje
<b>A1.1</b>	Proyectos de reforestación	Ha	Tasa de variación en la cobertura de los proyectos de reforestación	NA	25,457.56	26,184.68	102.86
<b>A1.2</b>	Proyectos de manejo de regeneración natural	Ha	Tasa de variación en la cobertura de los proyectos de manejo de regeneración natural	NA	1,521.28	1,388.69	91.28
<b>A1.3</b>	Proyectos de manejo de bosque natural con fines de producción	Ha	Tasa de variación en la cobertura de los proyectos de bosque natural con fines de producción	NA	4,791.00	4,791	100.00
<b>A1.4</b>	Número de proyectos PINPEP ubicados en zonas de alta recarga hídrica	Ha	Tasa de variación en la cobertura de zonas de captación y regulación hídrica	NA	30,020.98	30,021.00	100.00
<b>A1.5</b>	Apertura y acompañamiento técnico de Oficinas Municipales Forestales (OMF)	No. de OMF	Porcentaje de cobertura de OMF	11.23	NA	9.75	86.80
<b>A1.6</b>	Alianza INAB-Municipalidades (convenios vigentes)	No. de convenios vigentes	Tasa de variación de las alianzas con municipalidades	12.64	NA	13.33	105.46
<b>A1.7</b>	Incentivos otorgados a municipalidades	Ha	Tasa de variación de la cobertura de los incentivos otorgados a municipalidades	270.60	NA	359.42	132.82

*Nota.* Detalle de las acciones evaluadas en resultado 1. Elaboración propia, realizado con Excel.

El segundo resultado como parte de esta línea estratégica, se basó en el fomento al establecimiento de sistemas agroforestales; se encuentra conformada

por 2 actividades específicas. Los proyectos de sistemas agroforestales lograron cumplir la meta deseada, incorporando 12,211 Ha, siendo PINPEP el instrumento con mayores resultados. En la figura No. 4 se muestra la incorporación anual, en hectáreas, de esta modalidad.

**Figura 4.**  
*Proyectos de sistemas agroforestales*



*Nota.* Área incorporada en esta modalidad (2013-2019). Elaboración propia, realizado con Excel.

Por otra parte, la recuperación de tierras sin bosque a través de proyectos de reforestación y sistemas agroforestales alcanzó el 64 % de su resultado proyectado para el período (2013-2016), incorporando 51,599 Ha. Para lograr completar dicha meta, se requería de una tasa anual promedio superior a 15,000 Ha/año, sin embargo, la tasa más cercana se alcanzó en el 2014 con

11,623 Ha/año respectivamente. A continuación, se muestra el resumen de resultados:

**Tabla 10.**

*Resultado 2. Fomento al establecimiento de sistemas agroforestales*

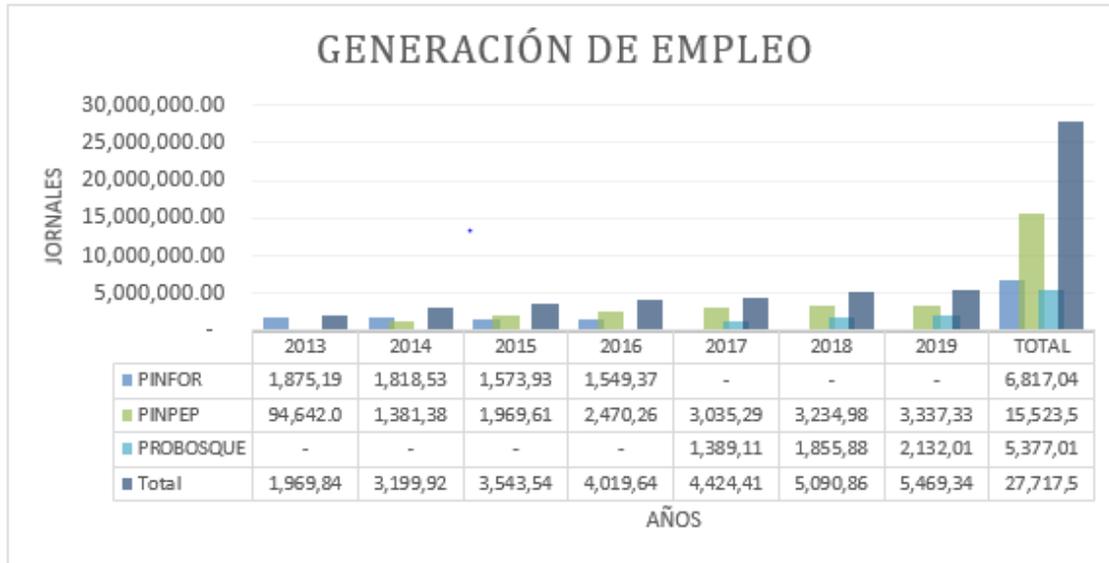
<b>Línea estratégica:</b>		<b>Fortalecimiento de la capacidad de adaptación de las personas que dependen del bosque</b>					
<b>Resultado:</b>		Fomento al establecimiento de sistemas agroforestales					
<b>Código</b>	Actividades	Unidad de medida	Indicador	Pendiente (m)	Meta	Resultados alcanzados	
						Análisis por meta o pendiente	Porcentaje
<b>A2.1</b>	Proyectos de sistemas agroforestales	Ha	Tasa de variación en la cobertura de proyectos de sistemas agroforestales	NA	12,210.70	12,210.70	100.00
<b>A2.2</b>	Recuperación de tierras sin bosque a través de proyectos de reforestación y sistemas agroforestales	Ha	Tasa promedio de tierras recuperadas por reforestación superior a 15,000 ha/año	NA	60,000.00	38,170.00	63.62

*Nota.* Detalle de las acciones evaluadas en resultado 2. Elaboración propia, realizado con Excel.

El tercer resultado de esta línea estratégica consistió en la generación de oportunidades de participación local; conformada por 6 actividades específicas. Cabe destacar que la generación de empleo rural fue uno de los resultados más destacados ya que hubo un incremento anual para los años de estudio, siendo el 2019 el año con mayor registro de jornales para cada una de las modalidades de PINFOR, PINPEP y PROBOSQUE. En total, se generaron 27,717,576 jornales. En la figura No. 5 se muestra el desglose de jornales anuales:

**Figura 5.**

*Generación de empleo rural*



*Nota.* La gráfica muestra la cantidad de jornales por año. Elaboración propia, realizado con Excel.

Dentro de este apartado, se mencionan los resultados de la Estrategia Institucional para la Atención de los Pueblos Indígenas en el Sector Forestal de Guatemala (2014-2018), la cual tiene como objeto registrar, recuperar, conservar y promocionar las prácticas tradicionales, así como también el intercambio de conocimientos entre organizaciones comunitarias y fortalecer la relación entre INAB y los Pueblos Indígenas mediante instrumentos de gestión ambiental y políticas públicas. El cumplimiento de las actividades de la EIAPISFG de acuerdo con sus objetivos estratégicos ha sido expuesto a diversas limitantes como la falta de personal y presupuesto operativo según el informe de actualización de la estrategia, por lo que se ha logrado ejecutar 32 de las 50 actividades planificadas, lo cual corresponde al 64 % de avance en la implementación. A continuación, se muestra que los objetivos estratégicos con mayor cumplimiento corresponden a

la investigación y documentación de conocimientos tradicionales; y el fortalecimiento de OFM, respectivamente.

**Tabla 11.**

*Resultado 3. Generación de oportunidades de participación local*

<b>Línea estratégica:</b>		<b>Fortalecimiento de la capacidad de adaptación de las personas que dependen del bosque</b>					
<b>Resultado:</b>		Generación de oportunidades de participación local					
<b>Código</b>	Actividades	Unidad de medida	Indicador	Pendiente (m)	Meta	Resultados alcanzados	
						Análisis por meta o pendiente	Porcentaje
A3.1	Generación de empleo rural	No. Jornales	Índice de generación de empleo rural	489,736	NA	583,251	119
A3.2	Investigar y documentar los conocimientos tradicionales de los Pueblos Indígenas sobre conservación, protección, manejo y uso sostenible de los bosques y biodiversidad	No. De actividades cumplidas	Porcentaje de cumplimiento de las actividades realizadas durante el período de la estrategia	NA	100 %	7/8 actividades	87.5
A3.3	Adaptar y aplicar lineamientos de manejo forestal en planes de manejo institucional acorde a los conocimientos tradicionales y sistemas propios de los Pueblos Indígenas	No. De actividades cumplidas	Porcentaje de cumplimiento de las actividades realizadas durante el período de la estrategia	NA	100 %	4/7 actividades	57.14
A3.4	Fortalecer la capacidad institucional mediante la inclusión de elementos de penitencia cultural de los Pueblos Indígenas en sus programas y servicios	No. De actividades cumplidas	Porcentaje de cumplimiento de las actividades realizadas durante el período de la estrategia	NA	100 %	9/13 actividades	69.23

Continuación de la tabla 11.

Código	Actividad	Unidad de medida	Indicador	Pendiente (m)	Meta	Resultados alcanzados	
						Análisis de meta o pendiente	Porcentaje
<b>A3.5</b>	Creación de instrumentos que permiten a las comunidades de los Pueblos Indígenas el ingreso a los programas de incentivos forestales y otros mecanismos	No. De actividades cumplidas	Porcentaje de cumplimiento de las actividades realizadas durante el período de la estrategia	NA	100 %	5/13	38.46
<b>A3.6</b>	Fortalecimiento de las organizaciones forestales comunitarias	No. De actividades cumplidas	Porcentaje de cumplimiento de las actividades realizadas durante el período de la estrategia	NA	100 %	7/9	77.78

*Nota.* Detalle de las acciones evaluadas en resultado 3. Elaboración propia, realizado con Excel.

El último resultado de esta línea estratégica corresponde a la implementación del Programa de Extensión Forestal; conformada por 3 actividades específicas. El tema de capacitación y sensibilización con respecto a diferentes temas forestales obtuvo un total de 3,924 eventos y 45,740 en cuanto al número de personas capacitadas y sensibilizadas. Sin embargo, la tendencia muestra un comportamiento con pendiente negativa debido a un decrecimiento anual, ya que el 2013 fue el año con mayor cantidad de capacitados y sensibilizados.

Según el análisis de los datos recopilados, se obtuvo un aumento del 68 % en cuanto a la pendiente en la tendencia de personas capacitadas y sensibilizadas y un aumento del 56 % en cuanto al número de eventos realizados; en este caso, estos resultados no favorecen, ya que la meta consistía en disminuir u obtener la misma pendiente para cada actividad. Así mismo, con relación al programa Sembrando Huella se ha logrado un incremento considerable en cuanto al número de personas sensibilizadas en jornadas de reforestación, con un total de 176,042 alcanzando un 91 % de su meta. Y en cuanto a documentos técnicos, instrumentos y procedimientos legales para el manejo de bosques (aprovechamiento, protección y recuperación), se han generado e implementado 11. A continuación, la tabla resumen con los datos mencionados:

**Tabla 12.**

*Resultado 4. Implementación del PEF*

Línea estratégica:			Fortalecimiento de la capacidad de adaptación de las personas que dependen del bosque				
Resultado:			Implementación del Programa de Extensión Forestal				
Código	Actividades	Unidad de medida	Indicador	Pendiente (m)	Meta	Resultados alcanzados	
						Análisis por meta o pendiente	Porcentaje
A4.1	Capacitación y sensibilización de la población en diferentes temas forestales	Personas	Tasa de variación de capacitación y sensibilización de la población en temas forestales	-2,034.18	NA	-3,425.33	68.39
		Capacitaciones	No. de capacitaciones recibidas en temática forestal	-304.75	NA	-474.17	55.59
A4.2	Programa Sembrando Huella	Personas	Tasa de variación de sensibilización	10,226.96	NA	9,259.83	90.54

*Nota.* Detalle de las acciones evaluadas en resultado 4. Elaboración propia, realizado con Excel.

#### **4.1.2. Fomentar la capacidad de resiliencia de los bosques ante el cambio climático**

Esta línea se encuentra conformada por 11 actividades específicas. Dentro de los mejores resultados alcanzados en cuanto a la fomentación del bosque natural para la conservación de ecosistemas y recursos genéticos, se menciona el tema de capacitación y concienciación en silvicultura, cuyos resultados superaron en un 60 % la meta deseada, es decir, un total de 10,054 personas capacitadas y concientizadas; la implementación de cursos para capacitación sobre el manejo y restauración del ecosistema manglar, superando en más de 10 veces la meta deseada en cuanto a personas capacitadas, alcanzando las 627 personas en 18 eventos; y la restauración del ecosistema manglar en coordinación con comunidades se ha fortalecido alcanzando las 5,917 Ha, superando en un 24 % su meta.

Estos dos últimos resultados se destacan ya que los manglares son un ecosistema prioritario debido a los múltiples beneficios a las zonas marino-costeras como el mantenimiento a la biodiversidad y el ser una barrera natural que protege a las comunidades costeras de eventos climáticos extremos, entre otros. También, cabe mencionar el desarrollo de 20 programas de investigación y educación ambiental.

Así mismo, dentro de este apartado se consideran los resultados por parte del Departamento de Certificación de Fuentes y Semillas Forestales, quienes desarrollan acciones para la conservación in situ y ex situ del recurso genético forestal, ya que la variabilidad genética es una plataforma importante como estrategia para lograr beneficios integrales como: desarrollo humano, económico, mejorar las condiciones de adaptación ante el cambio climático, siendo por ello importante la conservación y manejo de los recursos genéticos que aseguren la

existencia, evolución y disponibilidad de estos recursos para las generaciones actuales y futuras.

El departamento se ha encargado de identificar y registrar procedencias (sitios) y progenies (árboles), para promover la conservación in situ; ensayos de campo para proveer a silvicultores y promover la conservación ex situ; así como también se han documentado las características de las especies colectadas mediante una base de datos.

Los datos registrados fueron los más recientes, para el año 2020, por lo que no se establecen metas deseadas con base a proyecciones del análisis de datos, sin embargo, dentro de los resultados más destacados, según el informe ejecutivo por parte del Departamento se menciona lo siguiente:

- Muestras de semillas de 26 especies forestales de los géneros; *Pinus*, *Abies*, *Dalbergia*, *Cedrela*, *Swietenia*, *Guaiacum*, *Platymiscium*, *leucaena*, entre otras priorizadas e importantes para los ecosistemas Bosque Seco, Coníferas, Latifoliado, Manglar.
- Documentación de 581 accesiones con 126 procedencias de 455 progenies; en total se cuenta con 94 kilogramos de semillas registrados en la plataforma electrónica Sistema Nacional sobre Información de Diversidad Biológica (SNIDB).
- Establecimiento de 8 ensayos de procedencia-progenie.
- Inclusión de la conservación del recurso genético a la Ley de PROBOSQUE, bajo la modalidad de bosque de protección para conservar germoplasma.

- Elaboración de documento guía básica para utilizar germoplasma forestal adecuada para restauración.
- La Conservación de Recursos Genéticos Forestales es área temática y línea de investigación en el Programa Nacional de Investigación Forestal de INAB.
- Catálogo de frutos y semillas, en proceso de elaboración contará con fotografías de frutos y semillas, tamaño, rendimientos y otros datos técnicos para fomentar el conocimiento y utilización de las semillas forestales.
- Se tiene registro de 40 especies forestales priorizadas cuyos usos se encuentran destinados a valor comercial, energético, restauración, sistemas agroforestales y para conservación de germoplasma, respectivamente.
- Como parte del resultado del Banco de Semillas Forestales BANSEFOR a través de los servicios de cosecha, beneficiado y almacenamiento para comercio a nivel nacional e internacional, generó un ingreso de Q106,497.00.

A continuación, se muestra la tabla resumen de las actividades mencionadas con anterioridad.

**Tabla 13.**

*Resultado 5. Conservación de ecosistemas y recursos genéticos*

Línea estratégica		Fortalecimiento de la capacidad de adaptación de las personas que dependen del bosque					
Resultado		Fomento del bosque natural para la conservación de ecosistemas y recursos genéticos					
Código	Actividades	Unidad de medida	Indicador	Pendiente (m)	Meta	Resultados alcanzados	
						Análisis por meta o pendiente	Porcentaje
A5.1	Capacitación y concienciación en silvicultura	Personas	Porcentaje de personas capacitadas y concientizadas en silvicultura con respecto al total de personas capacitadas y sensibilizadas	-202.50	NA	-120.50	159.51
A5.2	Implementación de cursos para capacitación sobre el manejo y restauración del ecosistema manglar	Capacitaciones	Porcentaje de personas capacitadas y concientizadas en la conservación del ecosistema manglar con respecto al total de personas capacitadas y sensibilizadas en silvicultura	1.57	NA	21.00	1,336.36
		Cursos	No. De cursos implementados para la capacitación y restauración del ecosistema manglar	0.04	NA	0.00	0.00

Continuación de la tabla 13.

Código	Actividad	Unidad de medida	Indicador	Pendiente (m)	Meta	Resultados alcanzados	
						Análisis de meta o pendiente	Porcentaje
A5.3	Restauración del ecosistema manglar en coordinación con comunidades	Hectáreas	Tasa de variación de la restauración del ecosistema manglar en coordinación con comunidades	564.06	NA	697.83	124.00
		Especies	No. De especies priorizadas	NA	NA	40.00	NA
A5.5	Priorización de especies forestales	Especies	No. De especies priorizadas para valor comercial	NA	NA	21.00	NA
		Especies	No. De especies priorizadas para valor energético	NA	NA	7.00	NA
		Especies	No. De especies priorizadas para restauración	NA	NA	24.00	NA
		Especies	No. De especies priorizadas para SAF's	NA	NA	6.00	NA
		Especies	No. De especies priorizadas con conservación de germoplasma amenazada	NA	NA	10.00	NA
		Especies	No. De especies priorizadas con conservación de germoplasma vulnerable	NA	NA	5.00	NA
A5.6	Registro de especies conservadas en colección base de semillas y SNIDB	Especies	No. De especies forestales cosechadas y resguardadas	NA	NA	26.00	NA
		Procedencias-progenie	No. De procedencias y progenes documentados	NA	NA	581.00	NA

Continuación de la tabla 13.

Código	Actividades	Unidad de medida	Indicador	Pendiente (m)	Meta	Resultados alcanzados	
						Análisis por meta o pendiente	Porcentaje
A5.7	Conservación y propagación de especies forestales prioritizadas	Especies	No. De especies de las muestras de procedencia y progenie recolectadas	NA	NA	10.00	NA
		Ensayos	No. De ensayos de campo de procedencia-progenie	NA	NA	8.00	NA
A5.8	Proyectos de manejo de bosque natural con fines de protección en la modalidad de conservación del germoplasma	Hectáreas	No. De proyectos de manejo de bosque natural con fines de protección en la modalidad de conservación de germoplasma	NA	NA	1.00	NA
A5.9	Certificación de Fuentes y Semillas Forestales	Personas	Tasa de variación de personas capacitadas en procesos de certificación de fuentes semilleras y semillas forestales	NA	NA	273.00	NA
		Cursos	No. De cursos certificadores de fuentes semilleras forestales	NA	NA	19.00	NA
		Usuarios	Tasa de variación de técnicos y profesionales capacitados	NA	NA	367.00	NA
		Cursos	No. De cursos de cosecha, beneficiado y almacenamiento de semillas forestales	NA	NA	7.00	NA
		Personas	Tasa de variación de personas capacitadas en grupos comunitarios	NA	NA	99.00	NA
		Fuentes	No. De fuentes nuevas e inscritas	NA	NA	15.00	NA

Continuación de la tabla 13.

Código	Actividad	Unidad de medida	Indicador	Pendiente (m)	Meta	Resultados alcanzados	
						Análisis de meta o pendiente	Porcentaje
A5.9	Certificación de Fuentes y Semillas Forestales	Hectáreas	Tasa de variación en la cobertura de zonas inscritas como fuentes semilleras	NA	NA	79.00	NA
		Fuentes	No. De fuentes reactivadas	NA	NA	17.00	NA
		Semillas certificadas	No. De kilogramos de semillas certificadas a productores privados	NA	NA	2,645.03	NA
		Lotes certificados	No. De lotes certificados productores privados	NA	NA	26.00	NA
		Análisis de calidad	No. De análisis de calidad productores privados	NA	NA	26.00	NA
		Semillas certificadas	No. De kilogramos de semillas certificadas BANSEFOR	NA	NA	334.00	NA
		Lotes certificados	No. De lotes certificados BANSEFOR	NA	NA	37.00	NA
		Análisis de calidad	No. De análisis de calidad BANSEFOR	NA	NA	37.00	NA
		Técnicos y profesionales	No. De profesionales y técnicos activos de CFS	NA	NA	41.00	NA

Continuación de la tabla 13.

Código	Actividad	Unidad de medida	Indicador	Pendiente (m)	Meta	Resultados alcanzados	
						Análisis de meta o pendiente	Porcentaje
A5.10	Producción de Semillas	Especies	No. De especies cosechadas y beneficiadas	NA	NA	17.00	NA
		Fuentes	No. De fuentes o sitios de cosecha	NA	NA	14.00	NA
		Fuentes	No. De registro de nuevas fuentes de semillas	NA	NA	42.00	NA
		Kilogramos	No. de frutos cosechados	NA	NA	4,209.00	NA
		Kilogramos	No. de semillas beneficiadas	NA	NA	241.00	NA
A5.11	Facilitación de los servicios de cosecha, beneficiado, almacenamiento y análisis de calidad de semilla para comercio a nivel nacional e internacional	Kilogramos	No. De semillas forestales vendidas	NA	NA	92.14	NA
		Quetzales	Ingreso generado	NA	NA	106,497.00	NA
		Análisis	No. De análisis de laboratorio	NA	NA	64.00	NA
		Notas	No. De notas de semillas y plantas emitidas para proyectos PROBOSQUE	NA	NA	783.00	NA
		Exoneraciones	No. De exoneraciones de semillas certificadas para proyectos PROBOSQUE	NA	NA	253.00	NA

*Nota.* Detalle de las acciones evaluadas en resultado 5. Elaboración propia, realizado con Excel.

El segundo resultado de esta línea estratégica consiste en el fomento, recuperación y restauración de plantaciones forestales, conformada por 2 actividades específicas. Tanto los proyectos de plantaciones forestales como los proyectos de restauración de tierras forestales degradadas alcanzaron su

meta, incorporando 11,999.97 Ha y 1,118.75 Ha, respectivamente, destacando la segunda actividad ya que cada año fue incrementando porcentualmente, sin embargo, cabe resaltar que esta modalidad corresponde a PROBOSQUE, por lo que los años registrados son a partir del 2017. A continuación, la tabla resumen de estos resultados:

**Tabla 14.**

*Resultado 6. Fomento de las plantaciones forestales, recuperación y restauración*

<b>Línea estratégica:</b>		<b>Fomentar la Capacidad de Resiliencia de los Bosques ante el Cambio Climático</b>					
<b>Resultado:</b>		Fomento de las plantaciones forestales, recuperación y restauración					
<b>Código</b>	<b>Actividad</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Indicador</b>	<b>Pendiente (m)</b>	<b>Meta</b>	<b>Resultados alcanzados</b>	
						<b>Análisis de meta o pendiente</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>A6.1</b>	Proyectos de Plantaciones Forestales	Hectáreas	Tasa de variación en la cobertura de proyectos de plantaciones forestales	NA	11,999.97	11,999.97	100.00
<b>A6.2</b>	Proyectos de restauración de tierras forestales degradadas	Hectáreas	Tasa de variación en la cobertura de proyectos de restauración de tierras forestales degradadas	NA	1,118.75	1,118.75	100.00

*Nota.* Detalle de las acciones evaluadas en resultado 6. Elaboración propia, realizado con Excel.

El tercer resultado de esta línea estratégica corresponde a la protección contra los incendios forestales, plagas y enfermedades; está conformada por

5 actividades específicas. Las actividades de concientización sobre incendios forestales obtuvieron un resultado desfavorable en comparación con las actividades de capacitación sobre prevención y control de plagas, ya que no se logró la meta establecida debido a una disminución anual en cuanto al número de personas concientizadas, sin embargo, el total corresponde a 12,877 personas en 449 eventos. En cambio, las actividades de capacitación de plagas forestales superaron en un 32 % la meta establecida con respecto a personas capacitadas y en un 6 % la meta establecida con respecto al número de eventos organizados, en total fueron 6,668 personas en 169 eventos.

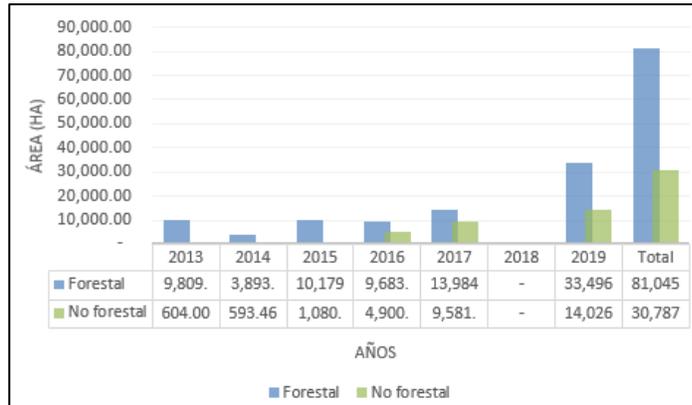
En cuanto al reporte de superficie afectada por incendios, resaltando que estos datos consideran incendios forestales y no forestales por causa intencionada, así como por quema agrícola, los datos muestran que hubo un incremento considerable predominando en el 2019.

En la tabla resumen se muestra que el comportamiento de los datos generaba una pendiente positiva, sin embargo, este resultado no favorece, ya que se busca disminuir la pendiente, es decir, disminuir tanto el área afectada como la cantidad de incendios.

En las siguientes figuras se muestra el desglose de incendios forestales y no forestales, así como también el desglose de hectáreas afectadas por tipo de bosque:

**Figura 6.**

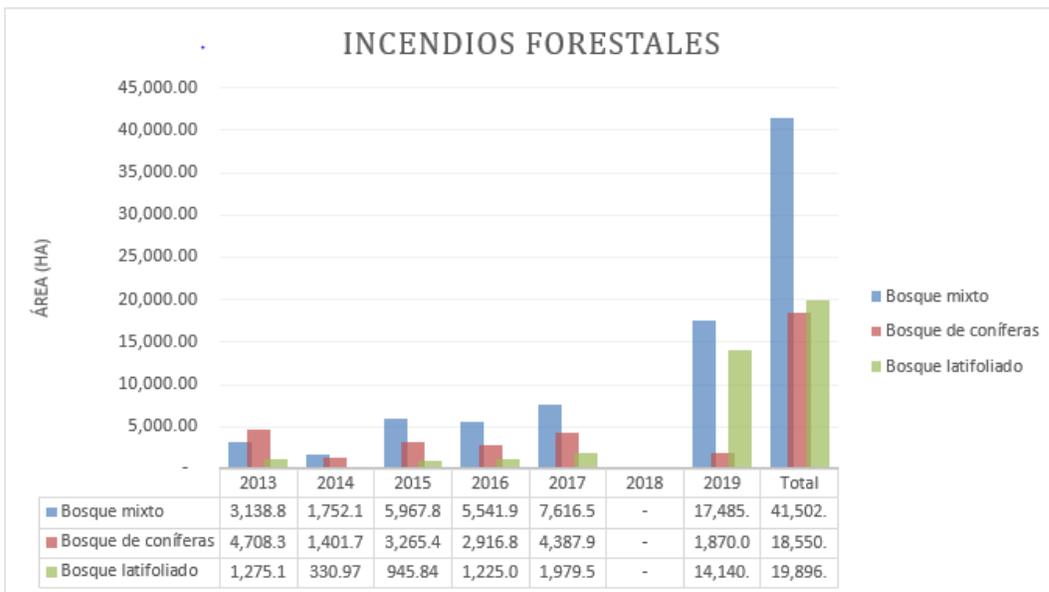
*Superficie afectada por incendios*



*Nota.* La gráfica muestra la superficie afectada por año. Elaboración propia, realizado con Excel.

**Figura 7.**

*Superficie afectada por incendios forestales*



*Nota.* La gráfica muestra la superficie afectada por año. Elaboración propia, realizado con Excel.

Con respecto a la cobertura de zonas saneadas por plagas forestales, superó en un 0.35 % la meta establecida, sin embargo, en los últimos años (2018-2020), la tasa de variación con respecto al año anterior fue disminuyendo hasta alcanzar una disminución del 72 % de lo que respecta en el año curso, lo cual se encuentra vinculado a los planes sanitarios implementados ya que también disminuyeron, teniendo un total de 165. Caso contrario con las licencias autorizadas, ya que estas obtuvieron un incremento porcentual anual, obteniendo un total de 177. A continuación, se muestra la tabla resumen de estos resultados:

**Tabla 15.**

*Resultado 7. Protección contra los incendios forestales, plagas y enfermedades*

Línea estratégica:		Fomentar la Capacidad de Resiliencia de los Bosques ante el Cambio Climático					
Resultado:		Protección contra los incendios forestales, plagas y enfermedades					
Código	Actividades	Unidad de medida	Indicador	Pendiente (m)	Meta	Resultados alcanzados	
						Análisis por meta o pendiente	Porcentaje
A7.1	Actividades de concientización sobre prevención y control de incendios forestales	Personas	Porcentaje de personas concientizadas sobre prevención y control de incendios forestales con respecto al total de personas concientizadas en INAB	112.31	NA	-18.2	16.2
		Eventos	No. De actividades de concientización sobre prevención y control de incendios forestales	18.43	NA	16.4	88.99
A7.2	Reporte de superficie afectada por incendios	Incendios	No. De incendios en la temporada	127.57	NA	142.33	111.57
A7.3	Registro estadístico para el informe nacional de incendios forestales	Hectáreas	Tasa de variación en la cobertura afectada por incendios forestales	5,050.69	NA	6,184.98	122.46

Continuación de la tabla 15.

Código	Actividades	Unidad de medida	Indicador	Pendiente (m)	Meta	Resultados alcanzados	
						Análisis por meta o pendiente	Porcentaje
A7.4	Capacitación sobre prevención y control de plagas forestales	Personas	Porcentaje de personas capacitadas sobre prevención y control de plagas forestales con respecto al total de personas concientizadas en INAB	354.25	NA	466.17	131.59
		Eventos	No. De actividades de capacitación sobre prevención y control de plagas forestales	12.03	NA	12.8	106.41
A7.5	Implementación de planes sanitarios	Licencias	Porcentaje de licencias autorizadas para la implementación de planes sanitarios	0.07	NA	-2	-2,800.00
		Porcentaje	Tasa de variación en la cobertura de zonas saneadas	-0.088	NA	-0.0877	100.35
		Planes Sanitarios	Porcentaje de planes sanitarios implementados	2.14	NA	0.57	26.71

*Nota.* Detalle de las acciones evaluadas en resultado 7. Elaboración propia, realizado con Excel.

## 4.2. Línea de acción: mitigación

Para esta línea de acción se identificaron y evaluaron 41 actividades, obteniendo un cumplimiento parcial del 51.22 % de las acciones ejecutadas. A continuación, se muestra el detalle por cada resultado.

### 4.2.1. Reducción de la deforestación

La línea estratégica de reducción de la deforestación está conformada por 4 actividades específicas. En este apartado, uno de los resultados que se buscaba consistía en la protección del bosque a través de las actividades de monitoreo en bosques naturales y plantaciones forestales, siendo esta la actividad con los resultados más destacados ya que superó en un 32 % la meta

deseada, alcanzando un total de 1,043 monitoreos. Así mismo, cabe mencionar que la detección y reporte de brotes de plagas y enfermedades en bosques naturales y plantaciones obtuvo resultados intermedios, obteniendo un 83 % de cumplimiento en cuanto a áreas afectadas por plagas y enfermedades, lo cual es satisfactorio ya que no se alcanzó la proyección estimada.

Esto indica un total de 2,174 Ha; hubo una reducción del 17 % de la cobertura de áreas afectadas, sin embargo, hubo un mayor reporte de brotes, superando en un 48 % la proyección estimada, teniendo un total de 848 brotes.

Los brotes de plagas y enfermedades reportadas en cuanto a bosques naturales corresponden principalmente a gorgojo del pino; y en plantaciones forestales también se reportaron brotes de gorgojo, mosca sierra, barrenadores, Ips, defoliadores, hongos, ácaros, entre otros. Además del Pino y Encino, se hace mención del Palo Blanco, Cedro, Ciprés, Pinabete, Caoba, Roble y Eucalipto como las especies forestales afectadas por estos brotes.

Los años 2018 y 2019 fueron los más alto en cuanto número de brotes y cobertura afectada, a continuación, el desglose de datos en cuanto a plagas y enfermedades, y la tabla resumen que muestra los resultados de estas actividades.

**Figura 8.**

*Reporte anual de plagas y enfermedades*



*Nota.* La gráfica muestra las cantidades anuales. Elaboración propia, realizado con Excel.

**Tabla 16.**

*Resultado 8. Protección del bosque*

Línea estratégica:				Reducción de la Deforestación			
Resultado:				Protección del bosque			
Código	Actividad	Unidad de medida	Indicador	Pendiente (m)	Meta	Resultados alcanzados	
						Análisis de meta o pendiente	Porcentaje
M1.1	Proyectos de manejo de bosque natural con fines de protección	Hectáreas	Tasa de variación en la cobertura de proyectos de manejo de bosque natural con fines de protección	NA	182,751.23	182,751.23	100

Continuación de la tabla 16.

Código	Actividad	Unidad de medida	Indicador	Pendiente (m)	Meta	Resultados alcanzados	
						Análisis de meta o pendiente	Porcentaje
M1.2	Ejecución de planes de manejo forestal a través de licencias forestales	Número de planes de manejo forestal aprobados	Porcentaje de planes de manejo forestales aprobados	-69.8	NA	-51.8	126
M1.3	Actividades de monitoreo en bosque natural y plantaciones forestales	Monitoreos	No. De monitoreos realizados en bosque natural y plantaciones forestales	31	NA	41	132
M1.4	Detección y reporte de brotes de plagas y enfermedades en bosques naturales y plantaciones	Hectáreas	Tasa de variación en la cobertura de áreas afectadas por plagas y enfermedades en bosques naturales y plantaciones forestales	252.14	NA	209	83
		Brotos	No. De brotes reportados en bosque naturales y plantaciones forestales	41.2	NA	60.8	148

*Nota.* Detalle de las acciones evaluadas en resultado 8. Elaboración propia, realizado con Excel.

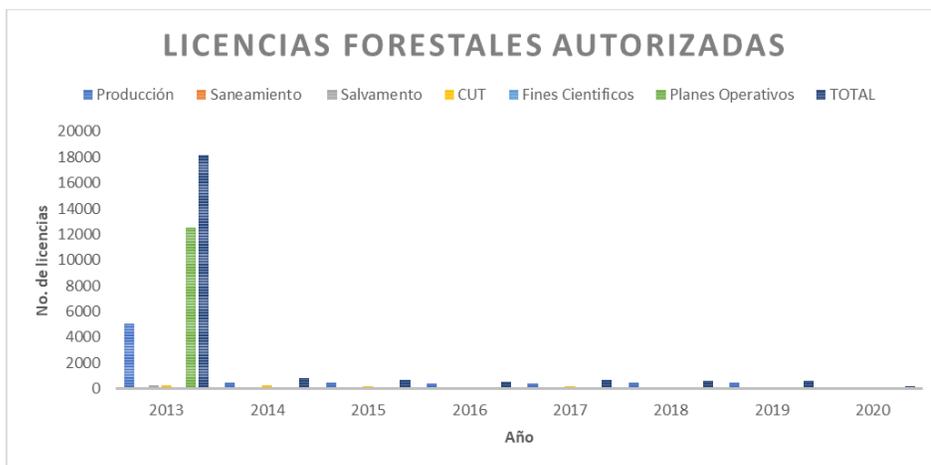
El segundo resultado de esta línea consistió en la reducción de la ilegalidad forestal y está conformada por 8 actividades específicas. Dentro de los resultados más destacados se mencionan las operaciones de fiscalización de industrias, aserraderos y depósitos de productos forestales, con un total de 3,254 operaciones; inscripciones y actualizaciones en el Registro Nacional Forestal, alcanzando un total de 2,117; empresas activas incorporadas a SEINEF, con un total de 3,302 empresas; operativos de control ilícito en cuanto a monitoreos a sitios con talas ilícitas, con un total de 539 monitoreos; y

operativos en conjunto, con un total de 1,560, respectivamente. Estas actividades superaron en gran medida su meta definida.

Dentro de los resultados poco favorecidos se mencionan las licencias forestales, ya que hubo una disminución anual en cuanto al número autorizado siendo 2013 el año con mayor registro, principalmente para las licencias de planes operativos. Durante este periodo se autorizaron 22,166 licencias forestales. En la siguiente figura se muestra el desglose anual de licencias autorizadas.

**Figura 9.**

*Licencias forestales autorizadas*



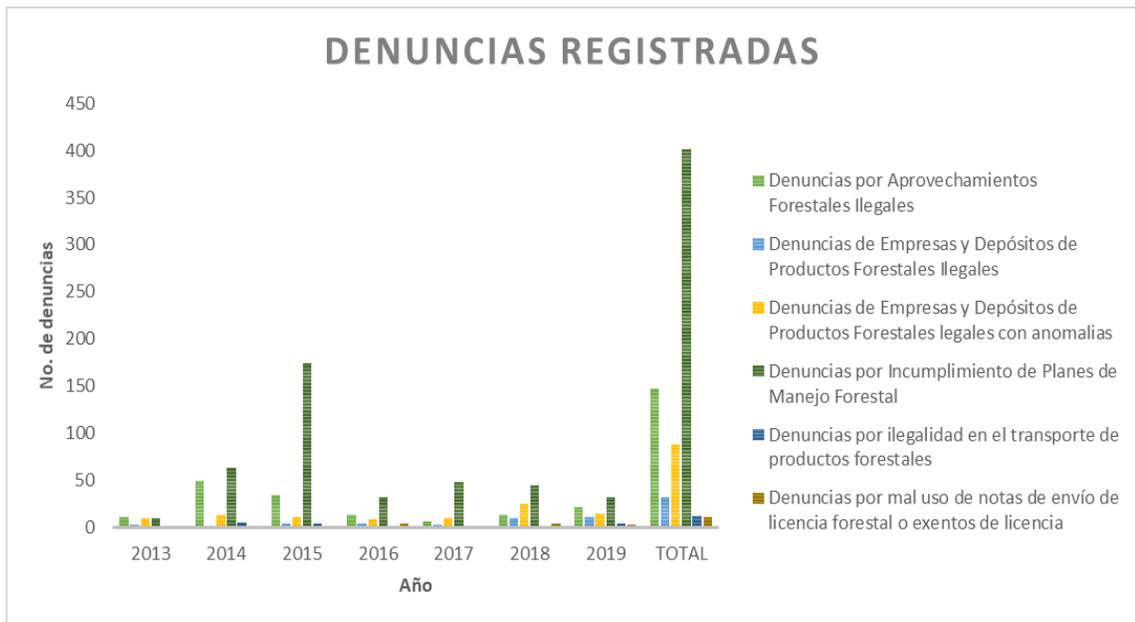
*Nota.* La gráfica muestra el número de licencias por año. Elaboración propia, realizado con Excel.

Así mismo, se debe mencionar que las denuncias registradas obtuvieron un incremento 3 veces mayor a la proyección estimada, entre estas, las denuncias por incumplimiento de planes de manejo forestal obtuvieron el mayor número para los años en estudio. En general, se reportaron 690 denuncias. En

la siguiente figura se muestra el desglose anual de denuncias y posterior la tabla resumen de los resultados para cada actividad.

**Figura 10.**

*Denuncias forestales registradas*



*Nota.* La gráfica muestra las denuncias anuales. Elaboración propia, realizado con Excel.

**Tabla 17.**

*Resultado 9. Reducción de la ilegalidad forestal*

Línea estratégica:			Reducción de la Deforestación				
Resultado:			Reducción de la Ilegalidad Forestal				
Código	Actividades	Unidad de medida	Indicador	Pendiente (m)	Meta	Resultados alcanzados	
						Análisis por meta o pendiente	Porcentaje
M2.1	Fiscalización de industrias, aserraderos y depósitos de productos forestales	Operaciones de fiscalización	Tasa de variación en las operaciones de fiscalización de industrias, aserraderos y depósitos de productos forestales	1.64	NA	2.33	142
		Denuncias	Porcentaje de denuncias por operaciones ilegales de transformación y comercialización de productos forestales	0.29	NA	-0.83	292
M2.1	Fiscalización de industrias, aserraderos y depósitos de productos forestales	Empresas	No. De inscripciones y actualizaciones en el Registro Nacional Forestal	-9.18	NA	-9.71	-6
		Porcentaje	Porcentaje de empresas inactivadas del registro nacional forestal	0.006	NA	0.02	400
		Denuncias	No. De fiscalizaciones de empresas forestales	0.75	NA	0.67	89
		Porcentaje	Porcentaje de empresas forestales denunciadas por operación ilegal	0.01	NA	0.008	86
M2.2	Control de exportaciones de productos forestales	Licencias	Porcentaje de licencias registradas para exportación de productos forestales	407	NA	211.25	52
		Metros cúbicos	Tasa de variación del volumen total en productos forestales exportados	-11,452.09	NA	-24,953.80	-218

Continuación de la tabla 17.

Código	Actividades	Unidad de medida	Indicador	Pendiente (m)	Meta	Resultados alcanzados	
						Análisis por meta o pendiente	Porcentaje
M2.3	Plan de prevención y reducción de la tala ilegal en Guatemala	Personas	Porcentaje de detenciones por acciones de tala ilícita	NA	NA	554	NA
		Equipos	No. De incautaciones	NA	NA	214	NA
		Empresas	Porcentaje de empresas activas incorporadas al SEINEF	-0.01	NA	-0.02	-72
M2.4	Implementación de herramientas del SIFGUA (SEINEF y SEGEFOR)	Empresas	No. De empresas forestales incorporadas a SEINEF	-73.14	NA	-128.5	-76
		Notas de envío	Tasa de variación de ingresos de empresas forestales	102,146.71	NA	35,790.20	35
		Metros Cúbicos	Tasa de variación del volumen de producto original para transformaciones	83,101.65	NA	82,403.40	99
		Metros Cúbicos	Tasa de variación del volumen de producto resultante de transformaciones	83,241.19	NA	82,393.71	99
		Exportaciones	Tasa de variación en exportaciones de productos forestales	46,387,537.88	NA	3,519,396.58	-108
		Allanamientos	No. De allanamientos para la verificación de productos transformados	-3.89	NA	-4	-3
M2.5	Operativos de control ilícito	Seguimientos a procesos judiciales	Porcentaje de seguimientos a procesos judiciales por ilegalidades	-21.5	NA	-17.17	20
		Peritajes Técnicos	No. De peritajes técnicos	-42.82	NA	-19.67	54
		Monitoreos	No. De monitoreos a sitios con talas ilícitas	0.68	NA	5.5	811

Continuación de la tabla 17.

Código	Actividades	Unidad de medida	Indicador	Pendiente (m)	Meta	Resultados alcanzados	
						Análisis por meta o pendiente	Porcentaje
M2.6	Licencias Forestales	Licencias	Tasa de variación en la autorización de licencias forestales	-1,509.79	NA	-2,563.57	170
M2.7	Denuncias Forestales	Denuncias	No. De denuncias registradas	-2.79	NA	8.67	311

*Nota.* Se detallan las acciones evaluadas en resultado 9. Elaboración propia, realizado con Excel.

El tercer resultado de esta línea consiste en el apoyo a la implementación de la Estrategia Nacional de Reducción de la Deforestación (ENRD), y tiene como objetivo articular la gobernanza forestal para crear u operar los principales instrumentos de política pública existentes que permitan incorporar distintos actores y procesos sociales y productivos en la reversión de causas de la deforestación y degradación de los bosques mediante acciones de recuperación y protección de la cobertura forestal del país. A continuación, los resultados:

**Tabla 18.**

*Resultado 10. Apoyo a la implementación de ENRD*

Línea estratégica:			Reducción de la Deforestación				
Resultado:			Apoyo a la Implementación de ENRD				
Código	Actividad	Unidad de medida	Indicador	Pendiente (m)	Meta	Resultados alcanzados	
						Análisis de meta o pendiente	Porcentaje
M3.1	Instrumentos legales y de política	Instrumentos	No. De instrumentos	NA	NA	55.00	NA

*Nota.* Detalle de las acciones evaluadas en resultado 10. Elaboración propia, realizado con Excel.

También se menciona la Estrategia Nacional de Restauración del Paisaje Forestal de Guatemala (ENRPF); tiene como objetivo promover dentro de sus acciones la implementación de actividades REDD+ fomentando incentivos y mecanismos financieros. Como parte de los resultados de la implementación de la estrategia se menciona la creación de una mesa de restauración forestal conformada la academia, sector privado, municipalidades, cooperación internacional, ONG's, sociedad civil e Instituciones Gubernamentales (INAB, CONAP, MAGA y MARN).

Se establecen 8 categorías para áreas de restauración, desglosadas de la siguiente manera:

**Tabla 19.**

*Categorías de restauración del paisaje*

<b>Categoría</b>	<b>Área a restaurar (Ha)</b>	<b>Porcentaje</b>
Bosques Riparios	335,687	8.41
Manglares	10,132	0.26
Tierras forestales de protección	219,952	5.51
Tierras forestales de producción	949,932	23.81
Agroforestería con cultivos permanentes	442,563	11.10
Agroforestería con cultivos anuales	1,043,192	26.15
Sistemas silvopastoriles	582,130	14.59
Áreas protegidas	405,877	10.17
<b>Total</b>	<b>3,989,465</b>	<b>100.00</b>

*Nota.* Detalle de superficie restaurada según categoría. Elaboración propia, realizado con Excel.

El cuarto resultado de esta línea consiste en la estrategia de reconocimiento al buen manejo y la industria forestal; conformada por 1 actividad específica. Cabe resaltar la propuesta de la Estrategia de Vinculación Bosque Industria Mercado, cuyo desarrollo surge a partir de la necesidad de mejorar los vínculos entre manejadores de bosque y los mercados, con el fin de dinamizar economías locales y potenciar la oferta maderable y no maderable del país. La

estrategia establece indicadores de resultados que estarán alineados con la actualización de la próxima agenda.

Con respecto al ordenamiento y la mejora de la oferta maderable actual y futura, se establece que al menos el 50 % del abastecimiento de los centros de transformación industrial debe provenir de las cosechas de plantaciones forestales, sin embargo, únicamente se alcanzó un promedio del 14 % durante este periodo.

**Tabla 20.**

*Resultado 11. Estrategia de reconocimiento al buen manejo y la industria forestal*

<b>Línea estratégica:</b>		<b>Reducción de la Deforestación</b>					
<b>Resultado:</b>		Estrategia de reconocimiento al buen manejo y la industria forestal de Guatemala					
<b>Código</b>	Actividad	Unidad de medida	Indicador	Pendiente (m)	Meta	<b>Resultados alcanzados</b>	
						Análisis de meta o pendiente	Porcentaje
<b>M4.3</b>	Ordenamiento y mejora de la oferta maderable actual y futura	Porcentaje	Al menos el 50 % del abastecimiento de los centros de transformación industrial proviene de las cosechas de plantaciones forestales	NA	50.00	14.00	28.00

*Nota.* Detalle de las acciones evaluadas en resultado 11. Elaboración propia, realizado con Excel.

#### **4.2.2. Incremento de la cobertura forestal**

En la línea estratégica de incremento de la cobertura forestal, como parte de los resultados se menciona el fomento de plantaciones forestales. Este apartado está conformado por 1 actividad específica, la cual consiste en el apoyo en formulación y gestión de proyectos forestales con enfoque de adaptación y

mitigación. INAB se encuentra ejecutando actualmente 10 proyectos, siendo estos:

**Tabla 21.**

*Resumen de proyectos en ejecución*

<b>No.</b>	<b>Proyectos</b>
1	PDi RPF-OIMT / Creación de un programa de restauración del paisaje forestal en Guatemala.
2	PDi SEGEFOR / Fortalecimiento del Sistema Electrónico de Gestión Forestal – SEGEFOR - para apoyar el control y verificación de la trazabilidad de productos forestales de Guatemala.
3	PDi kfW – ACCCSG / Adaptación al Cambio Climático en el Corredor Seco de Guatemala.
4	PDi Tala - PIPRTIG / Coordinación de acciones interinstitucionales para la prevención y reducción de la tala ilegal en Guatemala – PIPETIG.
5	PDi RFA-giz Sta Rosa / Implementación de acciones para la restauración del paisaje forestal en los municipios de Chiquimulilla, Guazacapán y Taxisco del departamento de Santa Rosa.
6	PDi FDV SICA – giz CSur / Integrando el manejo local del paisaje en los ecosistemas priorizados de la Costa Sur de Guatemala para la mitigación y adaptación a los Efectos del Cambio Climático.
7	PDi FAO Traza MFS / Mejora en la trazabilidad de los procesos de gestión de manejo forestal sostenible en Guatemala, a través de un sistema de análisis y verificación de las actividades forestales.
8	PDi OIMT Traza CPPF / Implementación de mecanismos para mejorar la trazabilidad en la cadena productiva de los productos forestales de Guatemala.
9	PDi ABC Incendios / Capacitación técnica para fortalecimiento del INAB en Prevención, Extinción e Investigación de Incendios Forestales.
10	PDi ABC CadProd MRF / Intercambio de conocimientos para control y monitoreo de la cadena productiva de manejo de los recursos forestales.

*Nota.* Se muestran los proyectos autorizados por INAB. Elaboración propia, realizado con Excel.

**Tabla 22.***Resultado 12. Fomento de plantaciones forestales*

<b>Línea estratégica:</b>		<b>Incremento de la Cobertura Forestal</b>					
<b>Resultado:</b>		Fomento de Plantaciones Forestales					
<b>Código</b>	Actividad	Unidad de medida	Indicador	Pendiente (m)	Meta	<b>Resultados alcanzados</b>	
						Análisis de meta o pendiente	Porcentaje
<b>M5.1</b>	Apoyo en formulación y gestión de proyectos forestales con enfoque de adaptación y mitigación	Número de proyectos	No. De proyectos forestales con enfoque de adaptación y mitigación implementados	NA	NA	10.00	NA

*Nota.* Detalle de las acciones evaluadas en resultado 12. Elaboración propia, realizado con Excel.

El segundo resultado de esta línea consiste en el fomento de la agroforestería comunitaria; conformada por 4 actividades específicas. Dentro de los resultados que más destacan se menciona el registro y la emisión de consumos familiares otorgados por municipalidades ya que superó en más de 2 veces su meta definida, un total de 125,649.5 m<sup>3</sup> otorgados; así mismo también se menciona la asistencia técnica en temas de gestión forestal e incidencia política a Organizaciones Forestales Comunitarias, superando en un 23 % su meta definida, respectivamente. Actualmente se cuenta con 263 OFC con asistencia técnica.

**Tabla 23.***Resultado 13. Fomento de la agroforestería comunitaria*

Línea estratégica:			Reducción de la Deforestación				
Resultado:			Reducción de la Ilegalidad Forestal				
Código	Actividades	Unidad de medida	Indicador	Pendiente (m)	Meta	Resultados alcanzados	
						Análisis por meta o pendiente	Porcentaje
<b>M6.1</b>	Incorporación de organizaciones forestales comunitarias	Organizaciones y Comunidades	No. De organizaciones y comunidades forestales comunitarias incorporadas	52.40	NA	44.00	84.00
<b>M6.2</b>	Asistencia técnica en temas de gestión forestal e incidencia política a organizaciones forestales comunitarias	Organizaciones y Comunidades	No. De organizaciones y comunidades con asistencia técnica en temas de gestión forestal e incidencia política	67.10	NA	82.67	123.00
<b>M6.3</b>	Registro y emisión de consumos familiares otorgados por municipalidades	Metros Cúbicos	Tasa de variación del volumen total de productos forestales con base al registro y emisión de consumos familiares	273.68	NA	600.50	219.00
<b>M6.4</b>	Incentivos otorgados a organizaciones forestales comunitarias	Hectáreas	Tasa de variación en la cobertura de incentivos otorgados a organizaciones forestales comunitarias	1,708.66	NA	1,609.63	94.00

*Nota.* Detalle de las acciones evaluadas en resultado 13. Elaboración propia, realizado con Excel.

El último resultado de esta línea consiste en la Estrategia Nacional de Producción Sostenible y Uso Eficiente de la Leña; conformada por 3 actividades específicas.

Dentro de los resultados se menciona que la meta deseada de reducir en un 25 % el déficit anual de leña no logró cumplirse, ya que en el 2016 este déficit incrementó (la demanda incrementó a 27,037,000 toneladas y la oferta disminuyó 531,481 toneladas); adicionalmente, con respecto a los proyectos de bosques con fines energéticos, superó en un 57 % la meta definida. En este caso la pendiente obtenida con base al comportamiento de los datos fue negativa y el resultado final continuó con una pendiente negativa, pero con un menor valor. En total se cuenta con 353 proyectos.

**Tabla 24.**

*Resultado 14. Estrategia de producción sostenible y uso eficiente de la leña*

Línea estratégica:			Incremento de la Cobertura Forestal				
Resultado:			Estrategia nacional de producción sostenible y uso eficiente de la leña				
Código	Actividad	Unidad de medida	Indicador	Pendiente (m)	Meta	Resultados alcanzados	
						Análisis de meta o pendiente	Porcentaje
M7.1	Proyectos de bosques con fines energéticos	No. De proyectos	No. De proyectos incorporados	-7.286	NA	-4.17	157.00
M7.2	Producción sostenible y uso eficiente de la leña	Metros Cúbicos	Tasa de variación de la oferta de leña a nivel nacional	-43,448.26	NA	-65,442.12	-51.00
		Toneladas	Tasa de variación de la demanda de leña a nivel nacional	NA	NA	27,037,000	NA

Continuación de la tabla 24.

Código	Actividades	Unidad de medida	Indicador	Pendiente (m)	Meta	Resultados alcanzados	
						Análisis por meta o pendiente	Porcentaje
		Toneladas	Tasa de variación del balance de oferta-demanda a nivel nacional	NA	Reducir en un 25 % el déficit anual de leña	-78.00	-356.00
M7.2	Producción sostenible y uso eficiente de la leña	Convenios vigentes con municipalidades para consumos familiares	No. De convenios vigentes con acciones implementadas para el establecimiento de bosque energéticos y uso más eficiente de la leña	15.23	NA	17.71	116.00

*Nota.* Detalle de las acciones evaluadas en resultado 14. Elaboración propia, realizado con Excel.

### 4.3. Línea de acción: creación de capacidades institucionales

Para esta línea de acción se identificaron y evaluaron 17 acciones actividades, obteniendo un cumplimiento parcial de 70.59 % de las acciones ejecutadas. A continuación, se muestra el detalle por resultado.

#### 4.3.1. Fortalecimiento institucional

La línea estratégica de fortalecimiento institucional está conformada por 2 actividades específicas, cuyos resultados se enfocan en la divulgación y socialización de la agenda; y el análisis de las necesidades institucionales para implementar la agenda.

El INAB posee actualmente 721 empleados; según el análisis de los datos este fue disminuyendo a partir del 2017. Es importante mencionar que la asignación presupuestaria fue incrementando anualmente y los gastos anuales correspondieron al 72 % ejecutado del presupuesto asignado en el 2019. A continuación, se muestra la tabla resumen de las actividades de este apartado.

**Tabla 25.**

*Resultado 15. Fortalecimiento institucional*

Línea estratégica:			Fortalecimiento Institucional				
Resultado:			1. Divulgación y Socialización de la Agenda. 2. Análisis de las necesidades institucionales para implementar la agenda institucional.				
Código	Actividad	Unidad de medida	Indicador	Pendiente (M)	Meta	Resultados alcanzados	
						Análisis de meta o pendiente	Porcentaje
C1.1	Coordinación interinstitucional	Instrumentos vigentes (convenios, cartas de entendimiento, memorándum de entendimiento)	No. De instrumentos vigentes (convenios, cartas de entendimiento, memorándum de entendimiento)	2.82	NA	4.00	142.00
	Establecer una metodología que permita instituir un proceso permanente de evaluación del cumplimiento de las funciones, atribuciones y eficacia sobre el tema de cambio climático	Personal	No. De personal en la institución	92.19	NA	71.71	78.00
C2.1	Establecer una metodología que permita instituir un proceso permanente de evaluación del cumplimiento de las funciones, atribuciones y eficacia sobre el tema de cambio climático	Quetzales	Asignación presupuestaria anual institucional	10,233,197.50	NA	8,022,322.50	78.99
		Quetzales	Porcentaje de gastos anuales	6,695,746.91	NA	6,003,020.73	90.00

*Nota.* Detalle de las acciones evaluadas en resultado 15. Elaboración propia, realizado con Excel.

### 4.3.2. Gestión financiera

La línea estratégica de gestión financiera está conformada por 2 actividades específicas, cuyos resultados se enfocan en el desarrollo de alianzas estratégicas para la implementación. Dentro de las gestiones ante las autoridades del Banco de Guatemala para incluir el valor de los bienes y servicios ambientales que generan los ecosistemas forestales dentro del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económico Integrado de Guatemala, se mencionan los mecanismos de pago implementados por servicios ambientales; en total se registraron 4 siendo el último en el año en curso. La tabla anterior muestra el resumen de estos resultados.

**Tabla 26.**

*Resultado 16. Gestión financiera*

Línea estratégica:		Gestión Financiera					
Resultado:		Desarrollo de alianzas estratégicas para la implementación de la agenda institucional					
Código	Actividades	Unidad de medida	Indicador	Pendiente (m)	Meta	Resultados alcanzados	
						Análisis por meta o pendiente	Porcentaje
C3.1	Establecer un proceso sistemático de divulgación y sensibilización con los tomadores de decisiones políticas	Personas	No. De tomadores de decisiones capacitados en temática de cambio climático	2.50	NA	0.00	0.00
C3.2	Gestionar ante las autoridades del Banco de Guatemala la inclusión del valor de los bienes y servicios ambientales que generan los ecosistemas forestales dentro del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económico Integrado de Guatemala	Mecanismos	No. De mecanismos de pago implementados por servicios ambientales	NA	NA	4.00	NA

*Nota.* Detalle de las acciones evaluadas en resultado 16. Elaboración propia, realizado con Excel.

### 4.3.3. Capacitación y educación forestal

La línea estratégica de capacitación y educación forestal está conformada por 5 actividades específicas, cuyos resultados se enfocan en fortalecer los conocimientos del personal del INAB sobre el tema; coordinación interinstitucional; y coordinación para la implementación del Programa de Investigación Forestal. INAB ha fortalecido el sector de capacitaciones con relación al personal que trabaja en la institución, sin embargo, no se lograron las metas deseadas; en total, 590 trabajadores fueron capacitados en 24 eventos. Así mismo, es importante destacar que se encuentran en desarrollo 14 líneas de investigación vinculadas a temas de adaptación y mitigación. A continuación, el resumen de resultados de la línea.

**Tabla 27.**

*Resultado 17. Capacitación y educación forestal*

<b>Línea estratégica:</b>		<b>Capacitación y Educación Forestal</b>					
<b>Resultado:</b>		1. Fortalecer los conocimientos del personal del INAB sobre el tema 2. Coordinación para la implementación del Programa de Investigación Forestal 3. Coordinación para la implementación del Programa de Investigación Forestal					
<b>Código</b>	<b>Actividad</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Indicador</b>	<b>Pendiente (€)</b>	<b>Meta</b>	<b>Resultados alcanzados</b>	
						<b>Análisis de meta o pendiente</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>C4.1</b>	Fortalecimiento del Programa de formación, extensión y capacitación del personal incluyendo el tema del cambio climático	Capacitaciones	No. de capacitaciones recibidas en temática de bosques y cambio climático	0.80	NA	-0.43	-154.00
		Personas	No. personal capacitado en temas de cambio climático	3.70	NA	-10.43	-282.00
<b>C4.2</b>	Impresión de materiales SAF's	Copias impresas	No. De documentos impresos	NA	NA	18,400.00	NA

Continuación de la tabla 27.

Código	Actividades	Unidad de medida	Indicador	Pendiente (m)	Meta	Resultados alcanzados	
						Análisis por meta o pendiente	Porcentaje
C5.2	Coordinación con escuelas técnicas	Alianzas	No. De alianzas	NA	NA	2.00	NA
C6.1	Ejecución de líneas prioritarias de investigación con universidades y otros centros de investigación	Investigaciones	No. De líneas de investigación vinculadas a temas de mitigación y adaptación	NA	NA	14.00	NA
		Investigaciones	No. De líneas de investigación	1.80	NA	2.00	11.00

*Nota.* Detalle de las acciones evaluadas en resultado 17. Elaboración propia, realizado con Excel.

#### 4.3.4. Implementar el Sistema Nacional de Monitoreo, Reporte y Verificación Forestal (MRV)

La línea estratégica para implementar el Sistema Nacional de Monitoreo, Reporte y Verificación Forestal (MRV), está conformada por 1 actividad específica, cuyo resultado se enfoca en los arreglos institucionales. Cabe mencionar que actualmente se integran centros de educación o investigación forestal y alianzas internacionales, así como también con actores sectoriales e intersectoriales y con empresas privadas nacionales. A continuación, la tabla resumen de estos resultados.

**Tabla 28.***Resultado 18. Sistema Nacional de Monitoreo, Reporte y Verificación Forestal*

Línea estratégica:		Implementar el Sistema Nacional de Monitoreo, Reporte y Verificación Forestal (MRV)					
Resultado:		Arreglos Institucionales					
Código	Actividad	Unidad de medida	Indicador	Pendiente (m)	Meta	Resultados alcanzados	
						Análisis de meta o pendiente	Porcentaje
C7.1	Cooperación institucional y gestión de alianzas en el departamento de certificación de fuentes y semillas forestales	Centros	No. De centros de educación o investigación forestal en alianza	NA	NA	7.00	NA
		Alianzas	No. De alianzas internacionales	NA	NA	4.00	NA
		Alianzas	No. De alianzas con actores sectoriales e intersectoriales	0.20	NA	0.33	167.00
		Alianzas	No. De alianzas con empresas privadas nacionales	NA	NA	4.00	NA

*Nota.* Detalle de las acciones evaluadas en resultado 18. Elaboración propia, realizado con Excel.

#### 4.4. Actividades y sectores a fortalecer

Según la metodología desarrollada, se logró elaborar un listado de las actividades, las cuales fueron agrupadas por categoría, que deben ser priorizadas y fortalecidas con relación a los resultados obtenidos. El sector con mayor requerimiento de fortalecimiento corresponde al de protección forestal por tener una categoría “Alta” en el sector de brotes reportados en bosques naturales y plantaciones forestales. Posteriormente, las categorías en orden decreciente con respecto al nivel de priorización se mencionan: monitoreo forestal; industria y mercado; licencias forestales; capacitación, sensibilización y concientización;

modalidades de PROBOSQUE y PINPEP. Sin embargo, también se debe resaltar la categoría con mejores resultados, siendo esta la de fortalecimiento forestal municipal y comunal, por tener la mayor cantidad de resultados con muy buenos resultados. A continuación, se muestra el listado de priorización y necesidades a fortalecer con su respectivo desglose de actividades.

**Tabla 29.**

*Listado de priorización de actividades*

No.	Categoría	Código	Actividad	Nivel	Valor
1	Protección Forestal	M1.4	Brotos reportados en bosques naturales y plantaciones forestales	Alta	-70
			Áreas afectadas por plagas y enfermedades en bosques naturales y plantaciones forestales	Medio a Bajo	140
		M2.1	Denuncias por operaciones ilegales de transformación y comercialización de productos forestales	Medio a Alto	0
2	Monitoreo Forestal	A7.2	Reporte de superficie afectada por incendios	Medio a Alto	0
		A7.3	Registro estadístico para el informe nacional de incendios forestales	Medio a Alto	-60
3	Industria y Mercado	M7.2	Oferta de leña a nivel nacional	Medio a Alto	-10
		M2.4	Exportaciones de productos forestales	Medio a Bajo	60
		M2.2	Volumen total en productos forestales exportados	Medio a Bajo	80
4	Licencias Forestales	M2.6	Licencias autorizadas	Medio a Alto	-10
5	Capacitación	A4.1	Capacitación y sensibilización de la población en diferentes temas forestales	Medio a Bajo	120
		A7.1	Actividades de concientización sobre prevención y control de incendios forestales	Medio a Bajo	70

Continuación de la tabla 29.

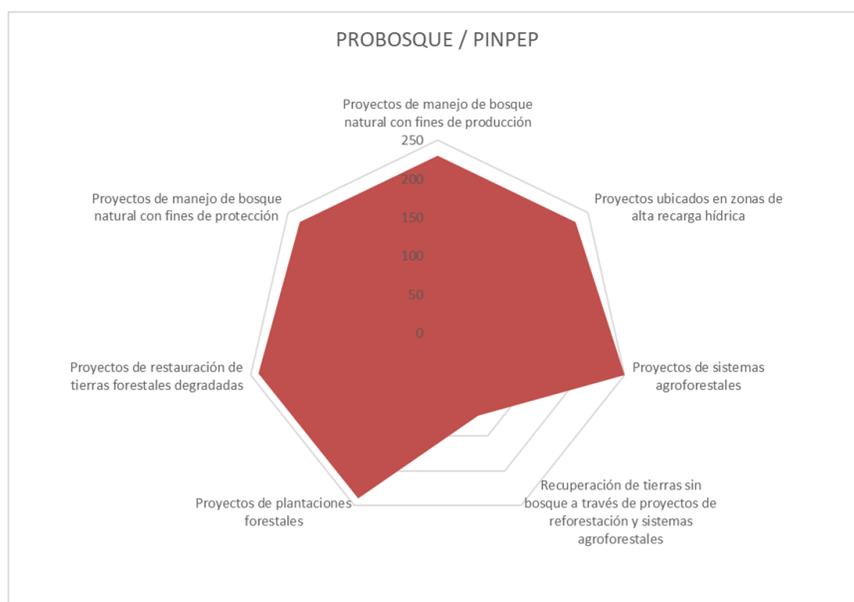
No.	Categoría	Código	Actividad	Nivel	Valor
6	PROBOSQUE / PINPEP	A2.2	Recuperación de tierras sin bosque a través de proyectos de reforestación y sistemas agroforestales	Medio a Bajo	120

*Nota.* Se detallan según valor y nivel de prioridad. Elaboración propia, realizado con Excel.

A continuación, se muestran las gráficas por sector con relación a la evaluación final del nivel de priorización que se le debe dar a cada actividad. Cabe resaltar que únicamente se muestran las actividades que estarán dentro de la propuesta de actualización de la agenda.

**Figura 11.**

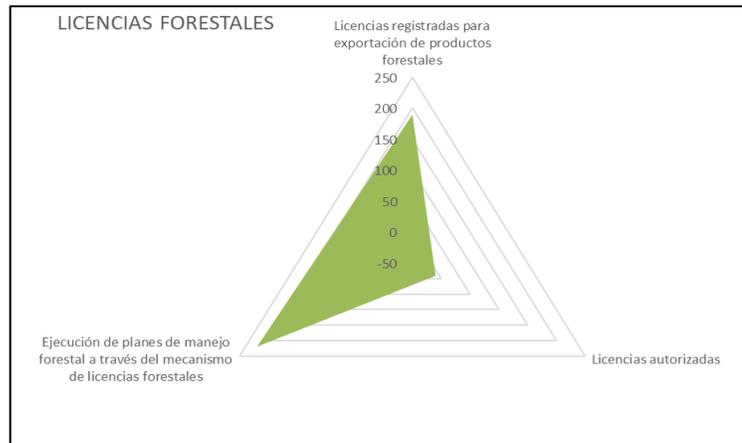
*PROBOSQUE / PINPEP*



*Nota.* La gráfica radar muestra los factores evaluados. Elaboración propia, realizado con Excel.

**Figura 12.**

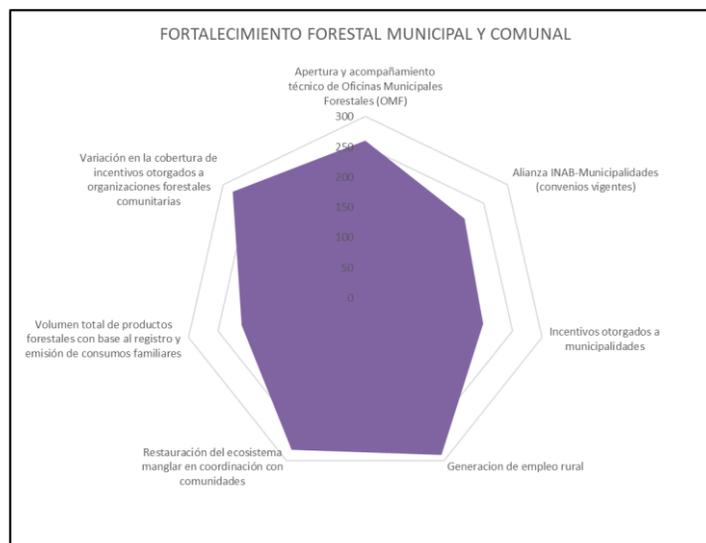
*Licencias forestales*



*Nota.* La gráfica radar muestra los factores evaluados. Elaboración propia, realizado con Excel.

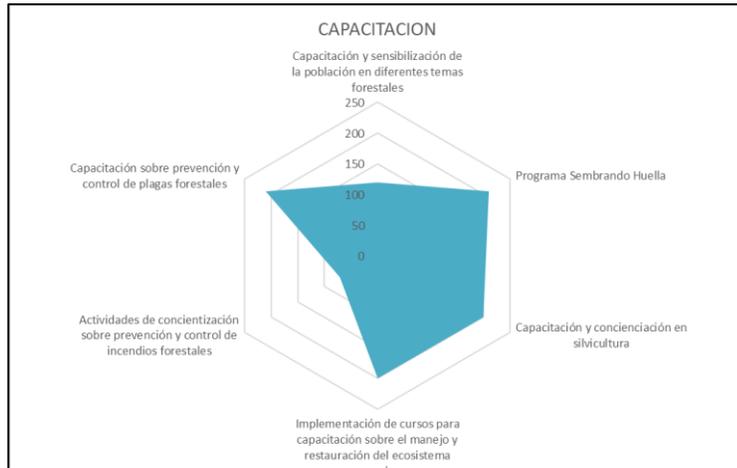
**Figura 13.**

*Fortalecimiento forestal municipal y comunal*



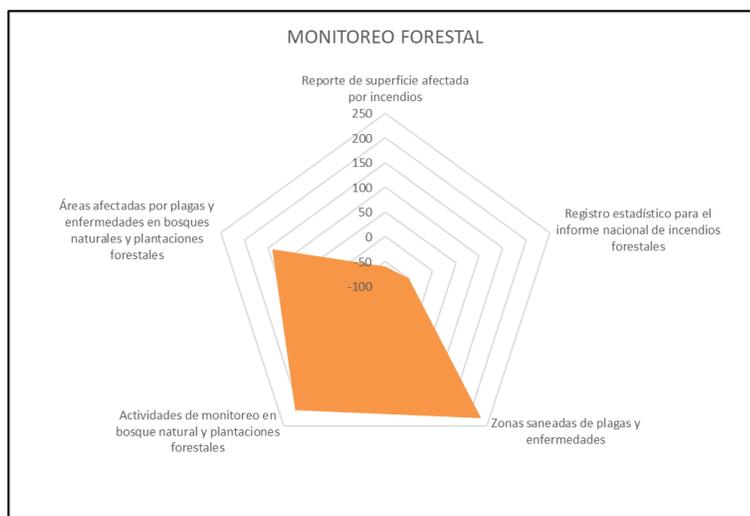
*Nota.* La gráfica radar muestra los factores evaluados. Elaboración propia, realizado con Excel.

**Figura 14.**  
*Capacitación*



*Nota.* La gráfica radar muestra los factores evaluados. Elaboración propia, realizado con Excel.

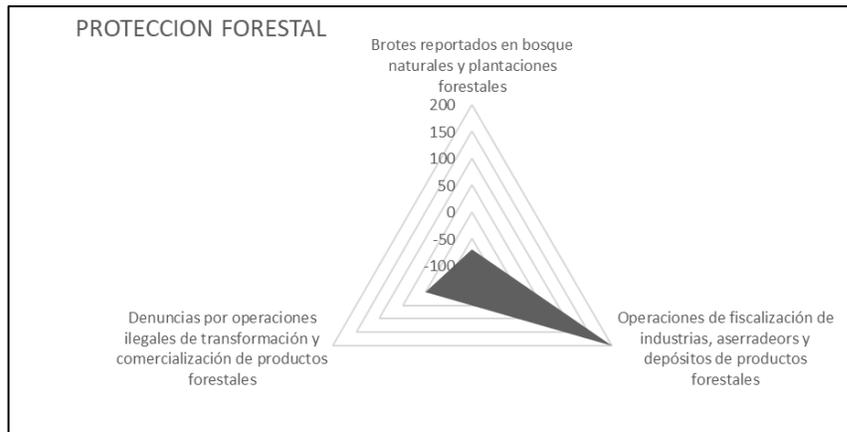
**Figura 15.**  
*Monitoreo forestal*



*Nota.* La gráfica radar muestra los factores evaluados. Elaboración propia, realizado con Excel.

**Figura 16.**

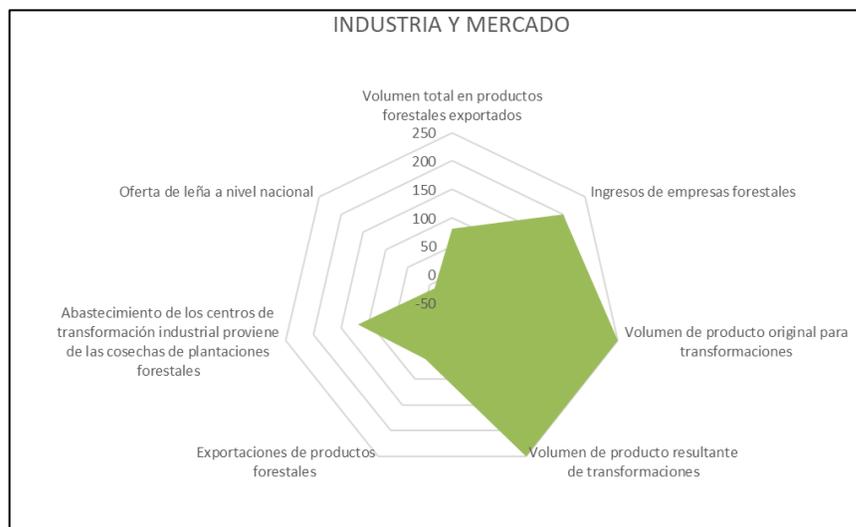
*Protección forestal*



*Nota.* La gráfica radar muestra los factores evaluados. Elaboración propia, realizado con Excel.

**Figura 17.**

*Industria y mercado*



*Nota.* La gráfica radar muestra los factores evaluados. Elaboración propia, realizado con Excel.

#### **4.5. Evaluación de los objetivos ambientales del Plan Quinquenal 2018-2022 con relación a los resultados de la agenda**

Como parte del diagnóstico de la agenda, es importante evaluar los objetivos que se tienen planificados en el Plan Quinquenal, para ello, se realizó un análisis del progreso realizado hasta el 2019 con base a los resultados obtenidos con la implementación de la agenda. Entre los más destacados se menciona la incorporación de manejo de bosque natural con fines de producción, superando en un 10 % su objetivo; la tasa promedio anual de sensibilización de estudiantes y profesores superior a 40,000 ha/año ya que en promedio se han logrado 64,596 ha/año; y la apertura de Oficinas Municipales Forestales, teniendo un total de 301, respectivamente. A continuación, se muestra la tabla resumen con los avances de los resultados esperados para el 2022.

**Tabla 30.**

*Diagnóstico del PQ 2018-2022 vinculado a la agenda*

Objetivo Ambiental 1: Quinquenio 2018-2022								
No	Resultados del Quinquenio	Indicador del Resultado	Resultado hasta 2019	Porcentaje de avance	Código del producto	Productos	Resultado de avance hasta 2019	Porcentaje de avance
1.1	Se ha incrementado en al menos 125,000 ha los bosques bajo manejo sostenible a través de los incentivos forestales, licencias y otros mecanismos, alcanzando las 493,000 ha	Tasa promedio de bosques naturales incorporados al manejo sostenible superior a 25,000 ha/año	68,414	5	1.1.1	60,000 ha de bosque natural incorporadas a manejo forestal con fines de protección	65,733.22	110
					1.1.2	40,000 ha de bosque natural incorporadas a manejo forestal con fines de producción	1,664.54	4
					1.1.3	25,000 ha de tierras forestales degradadas y restauradas	1,016.11	3
1.2	Se incrementa en más de 90,000 hectáreas la recuperación de Tierras forestales sin bosques, a través de plantaciones y sistemas agroforestales, con incentivos u otros mecanismos, alcanzando las 238,000 ha.	Tasa promedio de recuperación de tierras sin bosques, vía plantaciones y /o sistemas agroforestales, superior a 12,000 ha/año	11,023	12	1.2.1	45,000 ha de plantaciones forestales establecidas en tierras desprovistas de bosque, certificadas mediante PROBOSQUE y PINPEP.	8,648.00	19

Continuación de la tabla 30.

Objetivo Ambiental 2: Quinquenio 2018-2022								
No	Resultados del Quinquenio	Indicador del Resultado	Resultado hasta 2019	Porcentaje de avance	Código del producto	Productos	Resultado de avance hasta 2019	Porcentaje de avance
1.2	Se incrementa en más de 90,000 hectáreas la recuperación de Tierras forestales sin bosques, a través de plantaciones y sistemas agroforestales, con incentivos u otros mecanismos, alcanzando las 238,000 ha.	Tasa promedio de recuperación de tierras sin bosques, vía plantaciones y /o sistemas agroforestales, superior a 12,000 ha/año	11,023	12	1.2.2	25,000 ha de sistemas agroforestales establecidas y certificadas	2,374.51	9
					1.2.3	3,000 ha de plantaciones forestales voluntarias bajo manejo como fuentes semilleras, registradas y certificadas mediante PROBOSQUE E.	1 proyecto	
					1.2.4	10,000 ha de plantaciones forestales con fines energéticos, establecidas y certificadas mediante PROBOSQUE y PINPEP, contribuyen	46 proyectos	
					1.5.1	20,000 productores forestales, comunitarios y técnicos forestales, son capacitados en mejores prácticas de manejo para incrementar la productividad de sus bosques.	1,001	5
1.5	Productores forestales con incentivos forestales y licencias vigentes, fortalecen sus capacidades y aplican mejores prácticas de manejo.	Se incrementa la productividad promedio en bosques naturales y plantaciones que aplican mejores prácticas de manejo forestal.	Sin evaluar					

Continuación de la tabla 30.

Objetivo Ambiental 3: Quinquenio 2018 - 2022								
No.	Resultados del Quinquenio	Indicador del Resultado	Resultado hasta 2019	Porcentaje de avance	Código del producto	Productos	Resultado de avance hasta 2019	Porcentaje de avance
3.1	Se ha fortalecido la gobernanza forestal local, consolidando alianzas con al menos el 75 % de las Municipalidades, Comunidades y Organizaciones Forestales locales	Al menos el 90 % de los municipios cuentan con una oficina de gestión forestal municipal implementada, y en al menos el 50 % se han formalizado las alianzas.	301 oficinas de gestión forestal municipal / 146 alianzas vigentes		3.1.1	300 Municipalidades cuentan con oficina de gestión forestal municipal, promoviendo acciones para el manejo sostenible de sus recursos naturales.	301.00	100
		Se reducen los municipios que presentan conflictos en el uso y conservación del bosque.	Sin evaluar		3.1.3	5 Mesas Nacionales y 9 Mesas regionales, de diálogo forestal, consolidadas.	9 mesas regionales	50
					3.1.4	Estrategias de equidad de género y pertinencia étnica y cultural y de atención a pueblos indígenas, fomentadas e implementadas.	32/50 actividades implementadas	64
3.4	Se ha sensibilizado en el manejo y cuidado de los bosques a por lo menos 200,000 estudiantes y maestros.	Al menos 40,000 estudiantes y profesores sensibilizados por año, promoviendo una cultura forestal	64,596	161	3.4.1	200,000 estudiantes y maestros informados y sensibilizados en temas forestales.	129,192.00	65
3.5	Se ha incrementado en al menos 500,000 m <sup>3</sup> la madera legal comercializada, producto del fomento a la legalidad, la fiscalización y el control en actividades de aprovechamiento, transporte, transformación y comercialización de productos forestales.	Incremento del volumen de madera comercializada legalmente en al menos 100,000 metros cúbicos al año.	Hubo una disminución en la oferta y un aumento en la demanda (El balance hasta 2016 corresponde a-26,090,120.4)		3.5.3	10,800 actividades de control forestal (fiscalización, peritajes técnicos y operativos conjuntos) se han implementado en coordinación con autoridades competentes, para fortalecer la legalidad en las actividades forestales.	3,469.00	32
		Incremento en número de empresas operando legalmente.	1,893 empresas activas		3.5.4	35,000 inscripciones y actualizaciones ante el Registro Nacional Forestal, registradas para cumplir con las normas establecidas en el aprovechamiento, transporte y comercialización de productos forestales.	441.00	1

Continuación de la tabla 30.

Objetivo Ambiental 4: Quinquenio 2018 - 2022								
No.	Resultados del Quinquenio	Indicador del Resultado	Resultado hasta 2019	Porcentaje de avance	Código del producto	Productos	Resultado de avance hasta 2019	Porcentaje de avance
4.4	Se ha impulsado la investigación forestal, logrando a través de alianzas estratégicas, el abordaje del 100 % de las áreas temáticas contenidas en el Programa Nacional de Investigación Forestal.	Áreas temáticas del Programa Nacional de Investigación Forestal abordadas al 100 %. Presupuesto asignado al Programa de investigación Forestal, al menos el 1 %.	Sin evaluar.		4.4.1	15 Alianzas con la Academia y Centros de investigación del Sector Público - Privado, se han formalizado para el desarrollo de Ciencia y Tecnología Forestal en temas prioritizados.	21	140
					4.4.3	100 investigaciones prioritizadas son desarrolladas fortaleciendo los conocimientos para el desarrollo de la producción y conservación forestal	14 en temas de cambio climático	14

*Nota.* Se detalla el grado de cumplimiento por resultado. Elaboración propia, realizado con Excel.

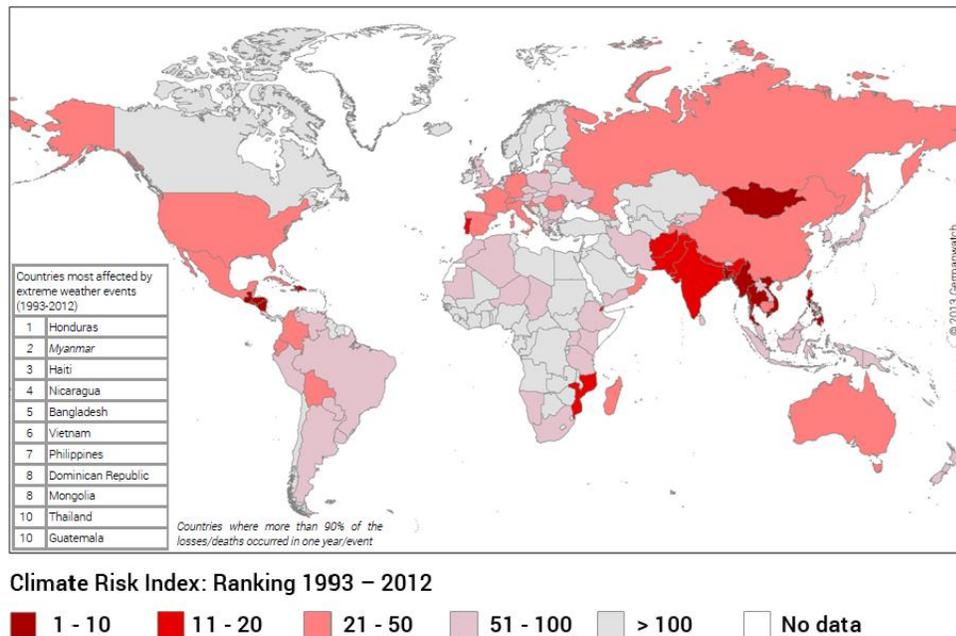
#### 4.6. Índice de riesgo climático global

El Índice de Riesgo Climático (IRC), se basa en el análisis sobre los impactos de los eventos climáticos extremos y los datos socioeconómicos asociados, sin embargo, no considera factores como el aumento del nivel del mar, deshielo, acidificación de los mares, entre otros. Prácticamente indica el nivel de exposición y la vulnerabilidad a los fenómenos climáticos extremos; dentro de los indicadores empleados en el análisis se menciona el número de

fallecidos, número de fallecidos por cada 100,000 habitantes, suma de las pérdidas en dólares y pérdidas por Unidad de Producto Interno Bruto (PIB).

**Figura 18.**

*Índice de riesgo climático global: ranking 1993-2012*



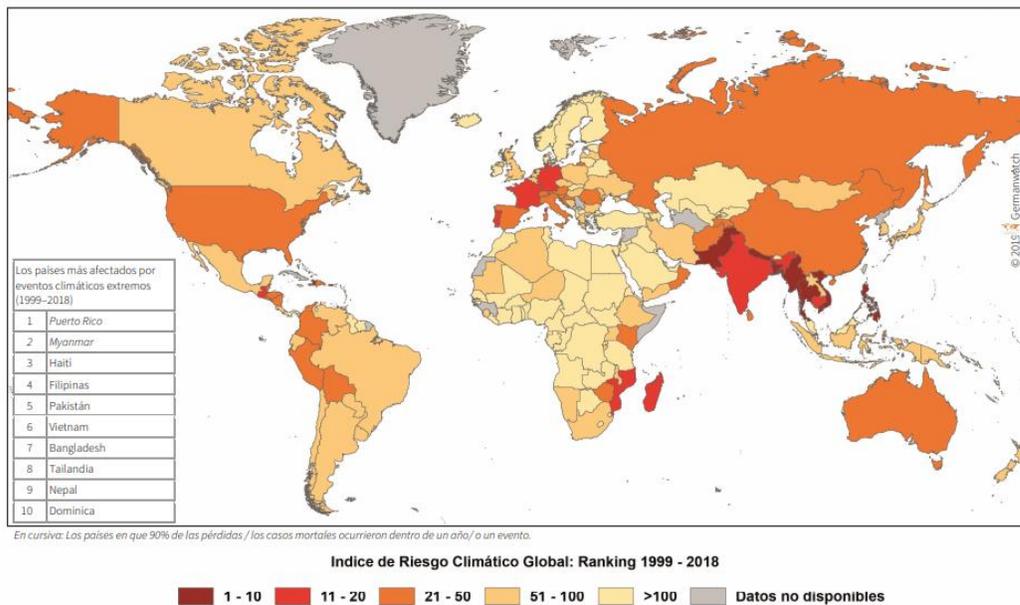
*Nota.* En cursiva: los países en que 90 % de las pérdidas / los casos mortales ocurrieron dentro de un año/ o un evento. Obtenido de D. Eckstein, M. Hutfils & M. Wings (2019). *Índice de Riesgo Climático Global 2019*. ([https://germanwatch.org/sites/default/files/Indice%20de%20Riesgo%20Climatico%20Global%202019%20-%20Resumen\\_0.pdf](https://germanwatch.org/sites/default/files/Indice%20de%20Riesgo%20Climatico%20Global%202019%20-%20Resumen_0.pdf)), consultado el 23 de abril del 2020. De dominio público.

Desde el 2010, Guatemala se encuentra dentro del listado de los 10 países más afectados por eventos climáticos extremos y precisamente en ese año obtuvo el segundo puesto con un IRC de 6.33 debido a la alta actividad de eventos ciclónicos como huracanes y tormentas tropicales como Agatha. En 2011 obtuvo el 9no puesto con un IRC de 16.17; se debe destacar que, en 2012, 2014,

2015 y en 2018 se presentaron canículas severas y prolongadas, además, Guatemala también se ha enfrentado a ondas de calor, así como también lluvias intensas, frentes fríos, entre otros, sin embargo, posterior al 2011, el índice ha incrementado y en el 2016 Guatemala dejó de estar dentro del top 10 y pasó a estar entre el rango 11 – 20, hasta la fecha respectivamente.

**Figura 19.**

*Índice de riesgo climático global: ranking 1999-2018*



*Nota.* En cursiva: los países en que 90 % de las pérdidas / los casos mortales ocurrieron dentro de un año/ o un evento. Obtenido de D. Eckstein, M. Hutfils & M. Winges (2019). *Índice de Riesgo Climático Global 2019*. (p.5). ([https://germanwatch.org/sites/default/files/Indice%20de%20Riesgo%20Climatico%20Global%202019%20-%20Resumen\\_0.pdf](https://germanwatch.org/sites/default/files/Indice%20de%20Riesgo%20Climatico%20Global%202019%20-%20Resumen_0.pdf)), consultado el 23 de abril del 2020. De dominio público.

A continuación, se muestra una tabla con los Índices de Riesgo Climático que ha obtenido Guatemala en el período 2010 – 2015.

**Tabla 31.**

*IRC para Guatemala: 2010-2015*

<b>Año</b>	<b>IRC</b>
<b>2010</b>	6.33
<b>2011</b>	16.17
<b>2012</b>	31.5
<b>2013</b>	31.17
<b>2014</b>	32.5
<b>2015</b>	33.83

*Nota.* Se detallan los resultados del IRC para Guatemala. Elaboración propia, realizado con Excel.



## CONCLUSIONES

1. Siendo la creación del Departamento de Cambio Climático uno de los principales resultados de la implementación de la agenda, también se identificaron y evaluaron 132 actividades que conforman las 3 líneas estratégicas. Estas han presentado avances en cuanto a su implementación; sin embargo, también se identificaron actividades que aún no han sido implementadas o reportadas, por lo que se integran en la próxima actualización.
2. El desarrollo de un modelo de gestión de indicadores, permitió generar una base de datos que servirá como insumo para la actualización de la segunda versión de la agenda. A través de este modelo, se logró identificar el cumplimiento en un 75.68 % de las 74 acciones ejecutadas en la línea de acción de adaptación; 51.22 % de las 41 acciones de mitigación; y 70.59 % de las 17 acciones en creación de capacidades institucionales.
3. Los indicadores son parámetros fundamentales que permiten evaluar y medir el grado de avance hacia el cumplimiento de los diferentes objetivos y metas definidas, en este caso, la reducción de la vulnerabilidad del país ante los efectos intensificados del cambio climático. Cabe mencionar que principalmente se definieron tasas de variación con el objetivo de comparar anualmente su incremento o disminución para la respectiva toma de decisiones o desarrollo de nuevas estrategias.
4. Actividades tales como la apertura y acompañamiento técnico de Oficinas Municipales Forestales; convenios vigentes entre INAB municipalidades;

incentivos forestales; generación de empleo rural a través de instrumentos financieros; ejecución de planes de manejo; y los programas de capacitación, concientización y sensibilización (principalmente en temas de silvicultura, brotes de plaga y ecosistemas manglar), obtuvieron resultados satisfactorios durante su evaluación.

5. Este análisis permitió determinar los 3 sectores con mayor nivel de priorización en la próxima versión, debido a sus resultados deficientes, siendo estos: protección forestal (brote de plagas, áreas afectadas y denuncias por operaciones ilegales); seguido del sector de monitoreo forestal (reporte de incendios y superficie afectada); y finalmente el sector de industria y mercado (disminución de la oferta y el incremento de la demanda de leña a nivel nacional).
  
6. La segunda versión de la agenda tendrá un período de vigencia de 5 a partir de la aprobación de la misma; la propuesta de actualización se encuentra conformada por las mismas líneas de acción y estratégicas, sin embargo, se definieron las actividades con sus respectivos indicadores según el presente estudio y se incorporaron aquellos que aún no han sido implementados o reportados como la Estrategia de reconocimiento al buen manejo y la industria forestal de Guatemala.

## RECOMENDACIONES

1. Definir indicadores tomando en consideración el modelo de gestión desarrollado en el presente estudio para las futuras actualizaciones. La implementación de la agenda ha obtenido resultados satisfactorios, los cuales han contribuido al aumento del Índice de Riesgo Climático realizado por Germanwatch, el cual ha incrementado a partir del 2012. Sin embargo, para cumplir con los objetivos definidos se debe proporcionar una correcta trazabilidad.
2. Fortalecer el programa de divulgación forestal incluyendo la temática de cambio climático en los programas de capacitación, concienciación y sensibilización tanto de la población guatemalteca como de los trabajadores de INAB con el fin de desarrollar una cultura organizacional.
3. Priorizar la ejecución y desarrollo de líneas de investigación y proyectos vinculados a la adaptación y mitigación del cambio climático con el objeto de disminuir principalmente el reporte de áreas afectadas por incendios, y los brotes de plagas y enfermedades como parte de las actividades para fortalecer las capacidades institucionales.
4. Desarrollar una estrategia de diálogo y reportería (mesas técnicas, resúmenes ejecutivos, entre otros.) entre el Departamento de Cambio Climático y demás departamentos de INAB, para continuar con el seguimiento y asesoría, tomando como ejemplo la incorporación de los resultados proporcionados por el Departamento de Certificación de Fuentes Semilleras. Durante el desarrollo del presente estudio, se

evidenciaron actividades cuyo registro de resultados aún no se reporta de forma periódica.

5. Incorporar las actividades que no presentaron resultados en esta primera evaluación y reportar su grado de avance en el segundo informe diagnóstico, con el fin de lograr el cumplimiento total de los objetivos a nivel nacional. Esto como parte de las experiencias y lecciones aprendidas de del presente estudio.
  
6. Promover la conservación de los ecosistemas, principalmente los manglares y de bosque nuboso, a pesar de obtener resultados satisfactorios. Así mismo, también se recomienda focalizar el desarrollo de la industria forestal, promoviendo los procesos de mercadeo y comercialización de productos forestales a través de la Estrategia de bosque-industria-mercado; y promover el mecanismo REDD+.

## REFERENCIAS

- Datosmacro. (2021). *Guatemala – Emisiones de CO2*. <https://datosmacro.expansion.com/energia-y-medio-ambiente/emisiones-co2/guatemala>
- Eckstein, D., Hutfils, M., & Wings, M. (2019). *Índice de riesgo climático global 2019*. [https://germanwatch.org/sites/germanwatch.org/files/Indice%20de%20Riesgo%20Climatico%20Global%202019%20-%20Resumen\\_0.pdf](https://germanwatch.org/sites/germanwatch.org/files/Indice%20de%20Riesgo%20Climatico%20Global%202019%20-%20Resumen_0.pdf)
- Gobierno de Guatemala. (1986). *Constitución Política de la República de Guatemala*. [https://www.minfin.gob.gt/images/downloads/dcp\\_marcolegal/bases\\_legales/Constitucion\\_politica\\_de\\_la\\_republica\\_de\\_guatemala.pdf](https://www.minfin.gob.gt/images/downloads/dcp_marcolegal/bases_legales/Constitucion_politica_de_la_republica_de_guatemala.pdf)
- Gobierno de Guatemala. (2015). *Segunda Comunicación Nacional Sobre Cambio Climático*. MARN. ISBN: 978-9929-40-793-0.
- INAB. (1996). *Ley forestal Decreto 101 – 1996*. [http://www.sice.oas.org/investment/natleg/gtm/forestal\\_s.pdf](http://www.sice.oas.org/investment/natleg/gtm/forestal_s.pdf)
- INAB. (2010). *Ley de incentivos forestales para poseedores de pequeñas extensiones de tierra de vocación forestal o agroforestal – PINPEP - Decreto 51 – 2010*. [https://www.inab.gob.gt/images/centro\\_descargas/legislacion/Ley\\_PINPEP.pdf](https://www.inab.gob.gt/images/centro_descargas/legislacion/Ley_PINPEP.pdf)
- INAB. (2013). *Agenda Institucional de Cambio Climático*. [http://portal.inab.gob.gt/images/centro\\_descargas/cambio\\_climatico/Agenda%20Institucional%20de%20Cambio%20Climatico%202013-2016.pdf](http://portal.inab.gob.gt/images/centro_descargas/cambio_climatico/Agenda%20Institucional%20de%20Cambio%20Climatico%202013-2016.pdf)

INAB. (2015). *Ley de fomento al establecimiento, recuperación, restauración, manejo, producción y protección de bosques en Guatemala - PROBOSQUE - Decreto 2-2015.* [https://www.inab.gob.gt/images/centro\\_descargas/legislacion/Ley%20Probosque.pdf](https://www.inab.gob.gt/images/centro_descargas/legislacion/Ley%20Probosque.pdf)

INAB. (2019). *Manual de normas, procesos y procedimientos del departamento de Cambio Climático del INAB.* [http://portal.inab.gob.gt/images/informacionpublica/manuales2020/6.2%20manual\\_normas\\_procesos\\_procedimientos\\_cambio\\_climatico.pdf](http://portal.inab.gob.gt/images/informacionpublica/manuales2020/6.2%20manual_normas_procesos_procedimientos_cambio_climatico.pdf)

IPCC. (2013). *Glosario.* Instituto Privado de Cambio Climático. [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/08/WGI\\_AR5\\_glossary\\_ES.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/08/WGI_AR5_glossary_ES.pdf)

Ley Marco para Regular la Reducción de la Vulnerabilidad, la Adaptación Obligatoria ante los Efectos del Cambio Climático y la Mitigación de Gases de Efecto Invernadero. Decreto 7-2013. (4 de octubre de 2013). Congreso de la República. Diario de Centroamérica No. 3 tomo CCXCVIII. Guatemala. [https://www.cac.int/sites/default/files/Ley\\_Marco\\_CC\\_para\\_regurar\\_la\\_reducci%C3%B3n\\_de\\_la\\_vulnerabilidad%2C\\_la\\_adaptaci%C3%B3n\\_ante\\_los\\_efectos\\_del\\_CC..pdf](https://www.cac.int/sites/default/files/Ley_Marco_CC_para_regurar_la_reducci%C3%B3n_de_la_vulnerabilidad%2C_la_adaptaci%C3%B3n_ante_los_efectos_del_CC..pdf)

MARN. (2015). *Contribución prevista y determinada a nivel nacional.* [https://www.ctcn.org/sites/default/files/UNFCCC\\_docs/gobierno\\_de\\_guatemala\\_indc-unfccc\\_sept\\_2015.pdf](https://www.ctcn.org/sites/default/files/UNFCCC_docs/gobierno_de_guatemala_indc-unfccc_sept_2015.pdf)

MARN. (2016). *Plan de Acción Nacional de Cambio Climático.* <https://sgccc.org.gt/wp-content/uploads/2016/10/Plan-deAccio%CC%81n-Nacional-de-Cambio-Clima%CC%81tico-ver-oct-2016-aprobado-1.pdf>

MARN. (2016). *Informe Ambiental del Estado 2016*.  
<https://www.samuels.gt/informeambiental2016.pdf>

ONU. (1992). *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*.  
<https://www.acnur.org/fileadmin/Documentos/BDL/2009/6907.pdf>

ONU. (2015). *Acuerdo de París*.  
[https://unfccc.int/sites/default/files/spanish\\_paris\\_agreement.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/spanish_paris_agreement.pdf)

ONU. (2015). *Objetivo 13. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos*. *Objetivos de Desarrollo Sostenible*.  
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/climate-change-2/>



## APÉNDICES

### Apéndice 1.

*Árbol de problemas y objetivos*



*Nota.* Se muestra el código QR que redireccionará a los árboles de problemas y objetivos desarrollados para el presente estudio. Elaboración propia, elaborado con QR Code Generator.

## Apéndice 2.

### Diseño metodológico



*Nota.* Se muestran las fases para el desarrollo del presente estudio. Elaboración propia, elaborado con LucidChart.

### Apéndice 3.

#### Cronograma de actividades

Fase	Actividad	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO						
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 16	Semana 17	Semana 18	Semana 19	Semana 20	Semana 21	Semana 22	Semana 23	Semana 24	Semana 25	Semana 26	Semana 27
Fase 1	Revisión documental: consulta de fuentes bibliográficas digitales y físicas (tratados internacionales, normativa institucional, nacional e internacional); revisión de disponibilidad de información																											
Fase 2	2.1 Realización de árbol de problemas y árbol de objetivos																											
Fase 2	2.2 Clasificación de las actividades según las líneas estratégicas																											
Fase 2	2.3 Propuesta de la matriz para la generación de la línea base																											
Fase 3	3.1 Recopilación de información a través de material bibliográfico y consultas con los Departamentos responsables																											
Fase 3	3.2 Evaluación de avances de logros y resultados del Plan Quinquenal 2018-2022 vinculado con la Agenda																											
Fase 4	4.1 Desarrollo de indicadores para cada actividad identificada																											
Fase 4	4.2 Evaluación de los indicadores conforme a la recopilación de datos																											
Fase 5	5.1 Desarrollo de las hojas técnicas de indicadores																											
Fase 6	6.1 Desarrollo de metodología para la priorización de actividades																											
Fase 6	6.2 Identificación de interacciones y estimación subjetiva de las interacciones																											
Fase 6	6.3 Interpretación de resultados y elaboración del listado de priorización y necesidades																											
Fase 7	7.1 Desarrollo de recomendaciones generales y propuesta de actualización de la Agenda 2021-2025																											
Fase 8	8.1 Elaboración del informe de resultados																											
Fase 8	8.2 Presentación de resultados ante Junta Directiva de INAB																											

Nota. Se detalla la programación por fases. Elaboración propia, elaborado con Excel.

## Apéndice 4.

### Matriz de priorización de actividades y sectores

Factores de evaluación  Actividades			C.C						NIVEL DE PRIORIZACION	
			Recopilación de datos completa	Resultado	Evaluación del indicador (+)	Evaluación del indicador (-)	Síntesis			
							Número de afectaciones			Evaluación final
							+	-		
PROBOSQUE / PINPEP	A1.3	Proyectos de manejo de bosque natural con fines de producción	100	100	100	-70	3	1	230	BAJO
	A1.4	Proyectos ubicados en zonas de alta recarga hídrica	100	100	50	-20	3	1	230	BAJO
	A2.1	Proyectos de sistemas agroforestales	100	100	90	-40	3	1	250	BAJO
	A2.2	Recuperación de tierras sin bosque a través de proyectos de reforestación y sistemas agroforestales	100	70	10	-60	3	1	120	MEDIO A BAJO
	A6.1	Proyectos de plantaciones forestales	100	100	80	-40	3	1	240	BAJO
	A6.2	Proyectos de restauración de tierras forestales degradadas	50	100	100	-10	3	1	240	BAJO
	M1.1	Proyectos de manejo de bosque natural con fines de protección	100	100	60	-30	3	1	230	BAJO
LICENCIAS FORESTALES	M2.1	Licencias registradas para exportación de productos forestales	80	60	90	-40	3	1	190	BAJO
	M2.6	Licencias autorizadas	100	-100	20	-30	3	1	-10	MEDIO A ALTO
	M1.2	Ejecución de planes de manejo forestal a través del mecanismo de licencias forestales	90	100	90	-60	3	1	220	BAJO
FORTALECIMIENTO FORESTAL MUNICIPAL Y COMUNAL	A1.5	Apertura y acompañamiento técnico de Oficinas Municipales Forestales (OMF)	100	90	80	-10	3	1	260	BAJO
	A1.6	Alianza INAB-Municipalidades (convenios vigentes)	100	100	20	-10	3	1	210	BAJO
	A1.7	Incentivos otorgados a municipalidades	100	100	20	-20	3	1	200	BAJO
	A3.1	Generación de empleo rural	100	100	100	-10	3	1	290	BAJO
	A5.3	Restauración del ecosistema manglar en coordinación con comunidades	100	100	100	-20	3	1	280	BAJO
	M6.3	Volumen total de productos forestales con base al registro y emisión de consumos familiares	100	100	30	-20	3	1	210	BAJO
	M6.4	Variación en la cobertura de incentivos otorgados a organizaciones forestales comunitarias	90	100	100	-10	3	1	280	BAJO

Continuación del apéndice 4.

CAPACITACION	A4.1	Capacitación y sensibilización de la población en diferentes temas forestales	100	-70	100	-10	3	1	120	MEDIO A BAJO
	A4.2	Programa Sembrando Huella	80	100	40	-10	3	1	210	BAJO
	A5.1	Capacitación y concienciación en silvicultura	90	100	30	-20	3	1	200	BAJO
	A5.2	Implementación de cursos para capacitación sobre el manejo y restauración del ecosistema manglar	100	100	10	-10	3	1	200	BAJO
	A7.1	Actividades de concientización sobre prevención y control de incendios forestales	100	-100	100	-30	2	2	70	MEDIO A BAJO
	A7.4	Capacitación sobre prevención y control de plagas forestales	100	100	20	-10	3	1	210	BAJO
MONITOREO FORESTAL	A7.2	Reporte de superficie afectada por incendios	100	-100	-80	20	2	2	-60	MEDIO A ALTO
	A7.3	Registro estadístico para el informe nacional de incendios forestales	100	-100	-100	50	2	2	-50	MEDIO A ALTO
	A7.5	Zonas saneadas de plagas y enfermedades	100	100	60	-30	3	1	230	BAJO
PROTECCION FORESTAL	M1.3	Actividades de monitoreo en bosque natural y plantaciones forestales	90	100	50	-30	3	1	210	BAJO
	M1.4	Áreas afectadas por plagas y enfermedades en bosques naturales y plantaciones forestales	100	80	-100	60	3	1	140	MEDIO A BAJO
		Brotos reportados en bosque naturales y plantaciones forestales	90	-100	-100	40	2	2	-70	ALTO
	M2.1	Operaciones de fiscalización de industrias, aserradores y depósitos de productos forestales	100	100	20	-20	3	1	200	BAJO
		Denuncias por operaciones ilegales de transformación y comercialización de productos forestales	100	-100	20	-20	3	1	0	MEDIO A ALTO
INDUSTRIA Y MERCADO	M2.2	Volumen total en productos forestales exportados	100	-100	100	-20	3	1	80	MEDIO A BAJO
	M2.4	Ingresos de empresas forestales	100	40	100	-40	3	1	200	BAJO
		Volumen de producto original para transformaciones	100	100	100	-50	3	1	250	BAJO
		Volumen de producto resultante de transformaciones	100	100	100	-50	3	1	250	BAJO
		Exportaciones de productos forestales	100	-100	100	-40	2	2	60	MEDIO A BAJO
	M4.3	Abastecimiento de los centros de transformación industrial proviene de las cosechas de plantaciones forestales	90	30	10	-10	3	1	120	MEDIO A BAJO
	M7.2	Oferta de leña a nivel nacional	100	-100	20	-30	2	2	-10	MEDIO A ALTO
Valor			3650	1600	1740	-760	6230	6230		

Nota. Se muestra la evaluación de las acciones. Elaboración propia, elaborado con Excel.

## Apéndice 5.

### Listado de priorización y necesidades

Listado de priorización y necesidades					
No.	Categoría	C	Actividad	Priorización	Valor
1	Protección Forestal	M1.4	Brotos reportados en bosque naturales y plantaciones forestales	Alto	-70
			Áreas afectadas por plagas y enfermedades en bosques naturales y plantaciones forestales	Medio a Bajo	140
		M2.1	Denuncias por operaciones ilegales de transformación y comercialización de productos forestales	Medio a Alto	0
2	Monitoreo Forestal	A7.2	Reporte de superficie afectada por incendios	Medio a Alto	-60
		A7.3	Registro estadístico para el informe nacional de incendios forestales	Medio a Alto	-50
3	Industria y Mercado	M7.2	Oferta de leña a nivel nacional	Medio a Alto	-10
		M2.4	Exportaciones de productos forestales	Medio a Bajo	60
		M2.2	Volumen total en productos forestales exportados	Medio a Bajo	80
4	Licencias Forestales	M2.6	Licencias autorizadas	Medio a Alto	-10
5	Capacitación	A4.1	Capacitación y sensibilización de la población en diferentes temas forestales	Medio a Bajo	120
		A7.1	Actividades de concientización sobre prevención y control de incendios forestales	Medio a Bajo	70
6	PROBOSQUE / PINPEP	A2.2	Recuperación de tierras sin bosque a través de proyectos de reforestación y sistemas agroforestales	Medio a Bajo	120

*Nota.* Se muestra el listado de acciones evaluadas según nivel y valor de priorización. Elaboración propia, elaborado con Excel.

## ANEXO

### Anexo 1.

#### *Procedimiento institucional para la actualización de la agenda*

PASO	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
1. <b>Diseña la metodología para la actualización de la Agenda Institucional de Cambio Climático</b>	Jefe(a) de Cambio Climático	Diseña la metodología para la actualización de la Agenda Institucional de Cambio Climático en colaboración con Analista de Cambio Climático y envía a Director de Coordinación y Cooperación Sectorial para su conocimiento.
2. <b>Recibe y da visto bueno para su socialización</b>	Director(a) de Coordinación y Cooperación Sectorial	Recibe y da visto bueno para su socialización.
3. <b>Identifica a los Departamentos por Dirección vinculados a las acciones de cambio climático</b>	Analista de Cambio Climático	Identifica a los Departamentos por Dirección vinculados las acciones de cambio climático implementadas por INAB.
4. <b>Elabora convocatoria para socializar lineamientos de actualización</b>	Jefe(a) de Cambio Climático	Elabora convocatoria para reuniones de trabajo para socializar lineamientos de actualización de la Agenda Institucional de Cambio Climático, y envía para firma Director de Coordinación y Cooperación Sectorial.
5. <b>Realiza reunión de trabajo y socializa lineamientos de actualización</b>	Jefe(a) de Cambio Climático	Realiza reunión de trabajo para socializar lineamientos de actualización de la Agenda Institucional de Cambio Climático a los convocados, en colaboración con el Analista de Cambio Climático.
6. <b>Recibe información, sistematiza y analiza y envía documento al Jefe(a) de Cambio Climático</b>	Analista de Cambio Climático	Recibe información, sistematiza y analiza y envía documento a Jefe de Cambio Climático.
7. <b>Recibe, revisa y retroalimenta Informe de Sistematización</b>	Jefe(a) de Cambio Climático	Recibe, revisa y retroalimenta Informe de Sistematización y envía a Analista de Cambio Climático para incorporar mejoras al documento.
8. <b>Recibe observaciones de mejora y las incorpora al documento</b>	Analista de Cambio Climático	Recibe observaciones de mejora y las incorpora documento para la versión preliminar, y envía a Jefe de Cambio Climático.

*Nota.* Estructura de pasos para actualización de la agenda. Obtenido de INAB (2019). *Manual de normas, procesos y procedimientos de la unidad de cambio climático.* (<https://www.inab.gob.gt/images/informacionpublica/manuales/6.2%20Manual%20de%20Normas,%20Procesos%20y%20Procedimientos%20del%20departamento%20de%20Cambio%20Climatico.pdf>) consultado el 25 de junio de 2020.

