

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS  
DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES Y  
MEDIO AMBIENTE**



**“APOYO TÉCNICO EN EL PROGRAMA ÁRBOLES PARA  
EL SALVADOR”**

**PRESENTADO POR:  
CLAUDIA STEFFANY LINARES LÓPEZ**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS  
DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES Y  
MEDIO AMBIENTE**



**“APOYO TÉCNICO EN EL PROGRAMA ÁRBOLES PARA  
EL SALVADOR”**

**REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:  
INGENIERA AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR:  
CLAUDIA STEFFANY LINARES LÓPEZ**

**SAN SALVADOR, EL SALVADOR, SEPTIEMBRE, 2024**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**RECTOR:**

ING. MSC. JUAN ROSA QUINTANILLA QUINTANILLA

**SECRETARIO GENERAL:**

LIC. PEDRO ROSALÍO ESCOBAR CASTANEDA

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**

**DECANO:**

ING. MAECE. NELSON BERNABÉ GRANADOS ALVARADO

**SECRETARIO:**

ING. MSC. EDGAR GEOVANY REYES MELARA

**JEFE DEL DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES Y  
MEDIO AMBIENTE**

---

ING. MSC. JOSÉ MAURICIO TEJADA ASENSIO

**ASESORES**

---

ING. MSC. JOSÉ MAURICIO TEJADA ASENSIO

**DOCENTE ASESOR**

---

LICDA. CLAUDIA JOANA RODRIGUEZ FERNÁNDEZ

**ASESORA EXTERNA**

**COORDINADOR GENERAL DE PROCESOS DE GRADO DEL  
DEPARTAMENTO**

---

ING. AGR. JUAN GERARDO MARROQUÍN REINA

## DEDICATORIA

A Dios, por haberme dado la inteligencia, sabiduría y valentía para culminar mis estudios universitarios.

A mi madre, Lidia de Linares, por brindarme su amor tan profundo, ser mi pilar fundamental, mi ejemplo a seguir y enseñarme a no rendirme y luchar por mis sueños, gracias por acompañarme en mis jornadas de desvelos durante este proceso. No tengo palabras suficientes para agradecerle por nunca permitir que me falte nada.

A mi padre William Linares y mis hermanos Eduardo Linares y Wendy Linares, por brindarme sus palabras de aliento y apoyarme en mis decisiones.

A mi novio, Carlos Hernández, por cuidarme en cada etapa de universidad, por brindarme tu apoyo incondicional y ser la persona más paciente en los momentos más difíciles. Gracias por tu amor y motivación para seguir adelante.

A la familia Hernández Menjívar, gracias por sus sabios consejos, por escucharme siempre y por abrirme las puertas de su hogar con tanto cariño. Su apoyo incondicional y motivación han sido fundamentales durante esta etapa.

A mis amigos de universidad, quienes hicieron parte de esta montaña rusa de emociones, con quienes pasamos aventuras, tristezas, enojos y sin embargo siempre nos tuvimos para seguir adelante.

A Sandra Córdoba, por convertirse en mi amiga más cercana en todo este proceso, por brindarme su apoyo, sus consejos, motivarme a seguir adelante. Has sido un faro de optimismo, ayudándome siempre a encontrar sentido incluso en nuestras desilusiones.

A mis perritos Booster, Bernardo, Princess y Chele, por acompañarme durante las largas noches de trabajo y protegerme de las cucarachas. Su lealtad y compañía son invaluable.

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, le agradezco a Dios por estar presente en cada etapa de mi vida, por cuidarme en cada lugar y por brindarme todo lo necesario en el proceso.

A la Universidad de El Salvador, por ser mi alma mater y por brindarme la oportunidad de obtener este título académico.

Al Ing. Msc. Tejada, por ser mi tutor para este proceso y siempre recibirnos con las puertas abiertas ante cualquier consulta.

Al MARN, especialmente a la Licda. Claudia Rodríguez, técnicos de la DEB y guardarecursos del AC Alto Lempa, por abrirnos las puertas de la institución para poder realizar la Pasantía Profesional y hacernos participe y enseñarnos de tan importante labor que realizan cada día para proteger los ecosistemas de nuestro país.

A mis compañeros de grupo de universidad, por ser parte del proceso y enseñarme tanto y apoyarnos en cada trabajo.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

Resumen .....	viii
1. Introducción .....	1
2. Información de la unidad productiva .....	2
2.1. Datos generales .....	2
2.1.1. Localización .....	2
2.1.2. Antecedentes .....	2
2.1.3. Recursos .....	3
2.1.4. Actividades Actuales.....	5
3. Análisis de la Problemática .....	7
4. Metodología .....	7
4.1. Fase preliminar.....	7
4.2. Fase de oficina .....	8
4.2.1. Asistencia técnica al usuario.....	8
4.2.2. Seguimiento a los usuarios sobre donación de árboles.....	8
4.2.3. Actualización y control de los viveros pertenecientes a la campaña árboles para El Salvador .....	9
4.2.4. Creación de base de datos del Sistema de monitoreo de Biodiversidad 9	
4.2.5. Llenado de formularios del Sistema de monitoreo de Biodiversidad ..	10
4.2.6. Apoyo en la elaboración del plan de Manejo del Alto Lempa .....	11
4.3. Fase de campo .....	11
4.3.1. Actividades de logística.....	11
4.3.2. Campañas de reforestación .....	12
4.3.3. Reconocimientos de viveros .....	12
4.3.4. Recolección de semillas .....	13
4.3.5. Taller "Uso y toma de fotografías con aeronave no tripulada" .....	13
4.3.6. Participación en intercambio de experiencia.....	14
4.3.7. Monitoreo de fauna y flora en Isla Los Pájaros .....	14
4.3.8. Monitoreo y control de pesca .....	15
4.3.9. Participación en la consultoría de Tortugas en el Lago Suchitlán.....	15
4.3.10. Participación en capacitación de equipo Still.....	16
5. Resultados y discusión .....	16
5.1. Jornadas de reforestación .....	16
5.2. Recolección de semillas.....	19
5.3. Establecimiento de vivero .....	20
5.4. Entrega total de Árboles .....	21
5.5. Tipos de plantas donadas .....	22
5.6. Eventos realizados.....	24
6. Conclusiones.....	26
7. Recomendaciones.....	27
8. Bibliografía .....	28
9. Anexos.....	29

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales .....	2
Figura 2. Áreas de Conservación del MARN.....	4
Figura 3. Viveros distribuidos en todo el país .....	5
Figura 4. Asistencia técnica al usuario.....	8
Figura 5. Seguimiento a los usuarios .....	9
Figura 6. Control de disponibilidad de plantas.....	9
Figura 7. Material utilizado para la base de datos.....	10
Figura 8. Llenado de encuestas .....	10
Figura 9. Elaboración de Plan de Manejo.....	11
Figura 10. Material publicitario de la campaña .....	11
Figura 11. Traslado de árboles para reforestación .....	12
Figura 12. Reconocimiento de vivero ANP Tehuacán.....	12
Figura 13. Recolección de Candelillas.....	13
Figura 14. Taller de aeronave no tripulada .....	13
Figura 15. Intercambio de experiencias .....	14
Figura 16. Monitoreo en Isla Los Pájaros .....	14
Figura 17. Control de pesca en Estero Jaltepeque .....	15
Figura 18. Estudio de tortugas en Santa Barbara .....	15
Figura 19. Manipulación de la ahoyadora.....	16
Figura 20. Primera reforestación ANP San Marcelino .....	16
Figura 21. Segunda reforestación Isla Los Enamorados .....	17
Figura 22. Tercera reforestación ANP Copinolapa .....	17
Figura 23. Cuarta reforestación ANP Isla Los Pájaros .....	18
Figura 24. Quinta reforestación ANP Tehuacán.....	18
Figura 25. Sexta reforestación ANP Tehuacán .....	19
Figura 26. Séptima reforestación Estero Jaltepeque .....	19
Figura 27. Recolección semillas de Cedrella salvadorensis.....	20
Figura 28. Siembra de semillas en vivero El Paraíso .....	20
Figura 29. Entrega de árboles 2023 .....	22
Figura 30. Porcentaje de tipos de plantas donadas .....	23
Figura 31. Eventos de reforestación .....	24
Figura 32. Eventos de reforestación de todo el año 2023 .....	25

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Total de árboles entregados.....	21
Gráfico 2. Tipo de plantas donadas .....	22
Gráfico 3. Eventos realizados .....	24

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Recursos naturales con los que cuenta el MARN .....	29
Anexo 2. Técnicos de la DEB del MARN.....	29
Anexo 3. Transporte utilizado durante la pasantía .....	30
Anexo 4. Traslado de árboles al lugar de reforestación .....	30
Anexo 5. Guardarrecursos del AC Alto Lempa .....	31
Anexo 6. Trabajo de oficina.....	31
Anexo 7. Creación de base de datos de Monitorio de Biodiversidad.....	32

Anexo 8. Llenado de encuesta en ARGIS 123.....	32
Anexo 9. Toma de asistencia en jornadas de campo.....	33
Anexo 10. Control de viveros .....	33
Anexo 11. Manejo de aeronaves no tripuladas.....	34
Anexo 12. Participación en intercambio de experiencias.....	34
Anexo 13. Monitoreo de aves en Isla Los Pájaros .....	35
Anexo 14. Estudio de Tortugas en Embalse Cerrón Grande .....	35
Anexo 15. ANP Complejo San Marcelino, Sector El Chino.....	36
Anexo 16. Actividad de ahoyado en Isla Los Enamorados.....	36
Anexo 17. Reforestación en ANP Copinolapa.....	37
Anexo 18. Reforestación en ANP Isla Los Pájaros .....	37
Anexo 19. Reforestación en ANP Tehuacán.....	38
Anexo 20. Reforestación en AC Jaltepec.....	38
Anexo 21. Recolección de semillas .....	39
Anexo 22. Problemática en el Embalse Cerrón Grande.....	39
Anexo 23. Punto de operación del MARN en Puerto San Juan Suchitoto .....	40
Anexo 24. Estadísticas generales de la Campaña Árboles para El Salvador .....	40

## Resumen

La pasantía profesional se realizó en el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) ubicado en San Salvador, El Salvador. El Ministerio lidera la campaña "Árboles para El Salvador, un pulmón para el futuro", reflejando el compromiso del país con la protección ambiental desde la década de los 80, fortalecido con la creación del MARN en 1997 y legislaciones ambientales clave.

La campaña, iniciada en 2020, se enfoca en la conservación y propagación de especies arbóreas clave para la restauración y reforestación, especialmente en las ANP. Durante la pasantía, se llevaron a cabo actividades tanto de campo como de oficina con el respaldo del personal técnico del MARN y Guardarrecursos, utilizando recursos para transporte y trabajo de campo.

El país enfrenta desafíos ambientales interrelacionados como el cambio climático, la deforestación, la gestión de desechos y la pérdida de suelos fértiles, impactando la seguridad alimentaria, la infraestructura y la salud pública. La implementación de la campaña "Árboles para El Salvador" busca restaurar ecosistemas dañados y promover la conservación de la biodiversidad.

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), a través de la Dirección de Ecosistemas y Biodiversidad (DEB), gestiona 15 Áreas de Conservación (AC) dentro de las cuales se administran 197 Áreas Naturales Protegidas (ANP). Con estos esfuerzos, se ha logrado la producción de más de un millón de plantas en viveros adaptadas a diversos ecosistemas. Como resultado de estas acciones, en 2023 se entregaron 1.4 millones de árboles, alcanzando la meta establecida inicialmente en 2022.

Palabras clave: MARN, AC, ANP, DEB

## **1. Introducción**

La pasantía profesional se desarrolló en el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), situado en San Salvador, El Salvador, con coordenadas geográficas de 13°41'15"N y 89°13'53" Oeste, a una elevación de 630 metros sobre el nivel del mar. Este ministerio lidera la campaña "Árboles para El Salvador, un pulmón para El Salvador", reflejando el compromiso del país con la protección ambiental desde la década de los 80. Con la creación del MARN en 1997, se consolidó aún más esta labor, acompañada de la promulgación de legislaciones ambientales clave.

La campaña, iniciada en 2020, busca la conservación y propagación de especies arbóreas esenciales para la restauración y reforestación, con un enfoque en áreas naturales protegidas. Durante la pasantía, se realizaron actividades tanto de campo como de oficina, con el respaldo del personal técnico del MARN y recursos facilitados para el transporte y las labores en campo.

Estas acciones son parte de los esfuerzos para abordar los desafíos ambientales interrelacionados que enfrenta El Salvador, como el cambio climático, la deforestación, la gestión de desechos y la pérdida de suelos fértiles. La implementación de la campaña "Árboles para El Salvador" representa un paso importante hacia la restauración de los ecosistemas dañados y la promoción de la conservación de la biodiversidad del país.

Los objetivos que guiaron esta pasantía se centraron en brindar asistencia y seguimiento a las actividades administrativas necesarias para la correcta ejecución del programa, colaborar con comunidades e instituciones locales para fomentar campañas de reforestación, y gestionar la recolección de semillas para garantizar la disponibilidad de especies nativas adaptadas a las condiciones climáticas y ecosistemas de El Salvador. De este modo, este trabajo no solo apoyó la operatividad del programa, sino que también contribuyó directamente a las metas de restauración ambiental del país.

## 2. Información de la unidad productiva

### 2.1. Datos generales

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador, es la entidad encargada de preparar al país para enfrentar los efectos del cambio climático, reducir la degradación ambiental y llevar a cabo una transformación y fortalecimiento institucional; con el objetivo de liderar una gestión ambiental pública, articulada, enérgica, eficaz, eficiente y transparente. En esta vía, se encarga de la formulación e implementación de políticas en temas de gestión ambiental, protección de recursos naturales, ordenamiento territorial y adaptación - mitigación al cambio climático, entre otros (MARN sf).

#### 2.1.1. Localización

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales donde se llevó a cabo la pasantía está ubicado en el municipio de San Salvador Centro, departamento de San Salvador, El Salvador, con coordenadas geográficas latitud: 13°41'15"N y 89°13'53" Oeste, con una elevación de 630 msnm.



Figura 1. Ubicación del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales  
Fuente: (Google Earth 2024)

#### 2.1.2. Antecedentes

La campaña "Árboles para El Salvador, un pulmón para El Salvador" es liderada por el MARN, una institución que ha estado activa desde la década de los 80, reflejando así el firme compromiso de El Salvador con la protección de sus recursos naturales.

Los antecedentes de protección ambiental en El Salvador se remontan a 1981 con la creación del Servicio de Parques Nacionales y Vida Silvestre, una unidad especializada de la Dirección General de Recursos Naturales del Ministerio de Agricultura y Ganadería. En 1994, se aprobó la Ley de Conservación de Vida Silvestre y se estableció la Secretaría Ejecutiva del Medio Ambiente (SEMA),

adscrita al Ministerio de Planificación y Coordinación del Desarrollo Económico y Social (MIPLAN). Posteriormente, en 1997, se estableció el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales mediante Decreto Ejecutivo No. 27 (MARN 2006).

Durante este período, se crearon importantes instituciones y legislaciones ambientales. En 1993 se tomaron iniciativas para abordar la deuda ambiental, seguidas por la creación del Fondo Ambiental de El Salvador (FONAES) en 1994. Para fortalecer la gestión ambiental, se estableció el Consejo Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) en 2004. A pesar de la derogación del Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET) en 2007, El Salvador ha seguido adaptando su marco legal para abordar nuevas preocupaciones ambientales, como la regulación de organismos genéticamente modificados y el comercio internacional de especies en peligro (MARN 2006).

En la actualidad, la campaña "Árboles para El Salvador", iniciada en 2020, busca conservar y propagar especies arbóreas esenciales para la reforestación y restauración, especialmente en áreas afectadas por incendios forestales. Además de la recuperación de áreas degradadas, se enfoca en preservar y reproducir especies nativas en peligro. La campaña se concentra en las Áreas Naturales Protegidas y busca la participación de diversos sectores de la sociedad para lograr un mayor impacto en la conservación ambiental (MARN 2023).

### **2.1.3. Recursos**

#### **2.1.3.1. Naturales**

El Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARN) para diciembre del año 2023 administraba un Sistema de Áreas Naturales Protegidas (ANP) que abarcaba un total de 197 áreas distribuidas en todo el país, incluyendo ecosistemas marinos, terrestres y de manglar. Estas ANP están integradas en 15 Áreas de Conservación, además de contar con tres Reservas de Biosfera y 8 Sitios Ramsar (anexo 1).



Figura 2. Áreas de Conservación del MARN  
Fuente: (MARN 2023)

### 2.1.3.2. Instalaciones y equipos

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), cuenta con infraestructura física que incluye un edificio destinado a su oficina central y una clínica veterinaria, ambas ubicadas en el municipio de San Salvador Centro, departamento de San Salvador. Además, el MARN dispone de Centros de Operaciones distribuidos en las Áreas de Conservación con infraestructura adecuada para la atención del turismo en las Áreas Naturales Protegidas, que cuentan con este servicio.

Para asegurar la movilidad y llevar a cabo la vigilancia ambiental efectiva, dispone de diferentes medios de transporte como pick-ups y lanchas. Además, gestiona estaciones meteorológicas y equipos de monitoreo para evaluar constantemente los elementos relacionados al medio ambiente.

Los laboratorios del MARN están equipados con tecnología para el análisis de muestras y evaluaciones ambientales. Utilizan herramientas como Sistemas de Información Geográfica (SIG) y software especializado para una comunicación efectiva y una gestión eficiente de datos. El personal cuenta con equipos de protección y seguridad adecuados para sus tareas.

Además, el Ministerio de Ambiente administra 36 viveros distribuidos en diferentes puntos del país, dedicados a la producción y donación de árboles, como parte de sus esfuerzos para promover la reforestación y la conservación de los recursos naturales (figura 2).

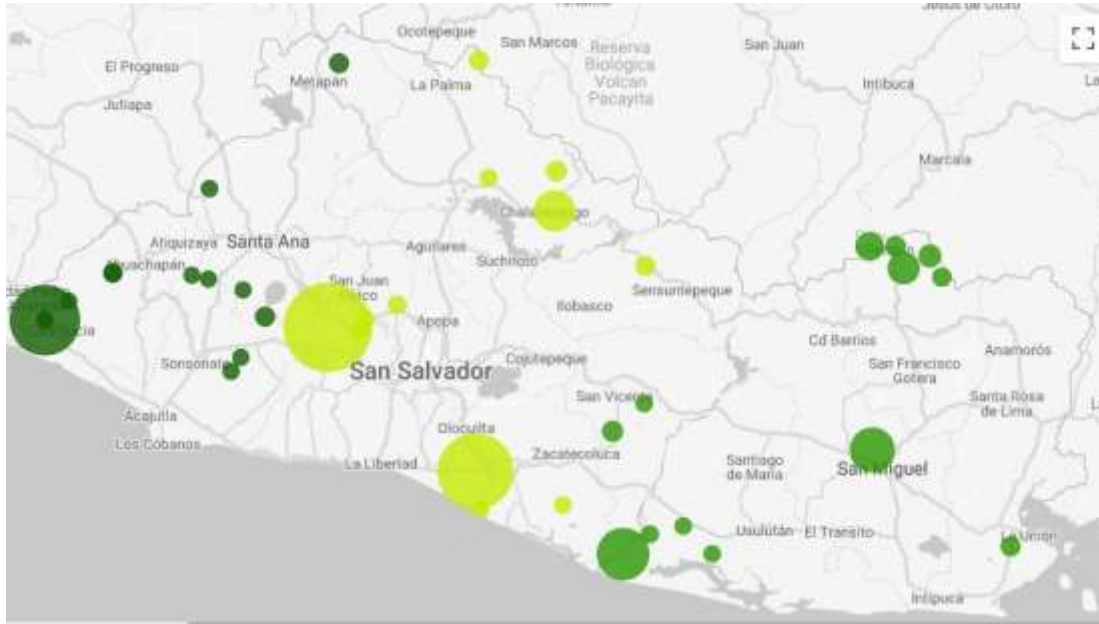


Figura 3. Viveros distribuidos en todo el país  
Fuente: (Árboles para El Salvador 2023)

### 2.1.3.3. Humano

La Dirección de Ecosistema y Biodiversidad (DEB) del MARN específicamente la Gerencia de Ecosistemas cuenta con una cantidad de 12 técnicos encargados de las diferentes áreas de conservación y también cuenta con un total de 245 guardarecursos para las actividades que se realizan en cada una de las ANP.

### 2.1.4. Actividades Actuales

#### 2.1.4.1. Producción principal y otras

A través de la Campaña Árboles para El Salvador, el MARN tiene como principal objetivo la producción de más de un millón de plantas en viveros. Esta iniciativa busca generar plantas adaptadas a los distintos tipos de ecosistemas presentes en el país.

Además, tiene diferentes programas que buscan resguardar la vida de los ecosistemas dentro de los cuales están: programa SOS ríos limpios, Programa Virtual de Educación Ambiental, Proyecto de restauración de ecosistema y países del fondo de Desarrollo Verde, Red de Observación Local Ambiental, Programa Nacional de Conservación de Cetáceos y el Programa de incentivos y Desincentivo Ambientales, entre otros.

Dentro de los servicios destacados que ofrece la institución se encuentra con la Escuela Ambiental Virtual, Permisos Ambientales, Solicitud de Ingreso a Parques, Información Geoambiental tarifada por la DOA, y Denuncias ambientales.

#### **2.1.4.2. Situación técnica**

El MARN se organiza en cinco direcciones principales a nivel misional:

*La Dirección General de Observatorios de Amenazas y Recursos Naturales.* Se enfoca en la prevención, monitoreo y respuesta ante amenazas naturales, así como en la conservación y uso sostenible de los recursos naturales del país.

*La Dirección General de Evaluación.* Asegura que las actividades humanas se desarrollen de manera sostenible y respetuosa con el entorno natural.

*La Dirección General de Seguridad Hídrica.* Trabaja en la protección, conservación y uso sostenible de los recursos hídricos de El Salvador, contribuyendo así al desarrollo económico, social y ambiental del país.

*La Dirección General de Gestión Territorial.* Promueve el uso responsable de los recursos naturales, protege áreas sensibles y planifica el desarrollo urbano y rural de manera sostenible.

*La Dirección de Ecosistemas y Biodiversidad.* Trabaja para asegurar que los ecosistemas naturales sean gestionados de manera sostenible y que las especies endémicas y amenazadas estén protegidas para las generaciones futuras.

Estas direcciones cumplen roles estratégicos para garantizar la sostenibilidad ambiental y el desarrollo equilibrado del país, promoviendo la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad como pilares fundamentales de su misión institucional.

#### **2.1.4.3. Situación administrativa**

El Despacho Ministerial es el órgano integrante de la Alta Dirección del Ministerio de medio Ambiente y recursos Naturales (MARN), donde se encuentra el ministro Fernando Andrés López Larreynaga quien es el encargado de formular los objetivos, orientar, dirigir y supervisar las políticas del Sector, en armonía con la política general y los planes de gobierno. Debajo del despacho ministerial se encuentra el Nivel Estratégico, que alberga la Unidad de Auditoría Interna, la Unidad de Planificación y Desarrollo Institucional, la Gerencia de Comunicaciones, la Dirección Legal, la Dirección de Cooperación, Convenios y Cambio Climático, así como la Dirección Ejecutiva. A continuación, sigue el Nivel Misional, que incluye la Dirección General del Observatorio de Amenazas y Recursos Naturales, la Dirección General de Evaluación y Cumplimiento Ambiental, la Dirección General de Seguridad Hídrica, la Dirección General de Gestión Territorial y la Dirección General de Ecosistemas y Biodiversidad. Después se encuentra el Nivel de Soporte, donde se ubica la Dirección General Administrativa (incluida la Unidad Financiera Institucional). Por último, está el Nivel de Adscritas, donde se encuentra el FONAES.

### **3. Análisis de la Problemática**

El Salvador enfrenta una serie de desafíos ambientales interrelacionados que ponen en peligro tanto su sostenibilidad como la calidad de vida de sus habitantes. El cambio climático se ha convertido en uno de los problemas más urgentes, con manifestaciones como el aumento de las temperaturas, alteraciones en los patrones de precipitación y la intensificación de fenómenos meteorológicos extremos, como tormentas tropicales. Estos eventos desencadenan inundaciones, deslizamientos de tierra y sequías, teniendo un impacto significativo en la seguridad alimentaria, la infraestructura y la salud pública.

La deforestación y la tala indiscriminada de árboles son factores clave que contribuyen a la degradación ambiental. La pérdida de la cobertura forestal no solo reduce la biodiversidad, sino que también aumenta la erosión del suelo y disminuye la capacidad de los ecosistemas para proporcionar servicios vitales, como la regulación del clima y la provisión de agua limpia.

Las inundaciones son un problema recurrente en El Salvador, agravado por la deforestación, el crecimiento urbano no planificado y la obstrucción de ríos y quebradas. Estos eventos causan pérdidas humanas y materiales significativas, provocan desplazamientos de población y ocasionan daños a la infraestructura, la agricultura y la economía.

Además de estas problemáticas, el país se enfrenta a desafíos adicionales, como la contaminación del agua y del aire, una gestión inadecuada de los desechos sólidos y la pérdida de suelos fértiles debido a la erosión y la sobreexplotación agrícola.

En resumen, estos desafíos ambientales representan una amenaza grave para la sostenibilidad y el bienestar de El Salvador. Requieren la implementación de políticas integrales, medidas de adaptación y mitigación, y la participación activa de la sociedad civil y el sector privado para abordarlos de manera efectiva y promover un desarrollo sostenible en el país.

Para hacer frente a esta problemática, el Ministerio de Medio Ambiente ha lanzado la campaña "Árboles para El Salvador", que busca restaurar los ecosistemas dañados y promover la conservación de la flora y fauna del país.

### **4. Metodología**

#### **4.1. Fase preliminar**

Se llevó a cabo una reunión con la Licenciada Claudia Rodríguez en el Ministerio de Medio Ambiente para discutir la pasantía. Durante la reunión, se analizaron las actividades y proyectos donde podría llevarse a cabo la pasantía. Después de su aprobación, se procedió a reunirse con los dos tutores y se completaron los documentos legales necesarios para desarrollar la pasantía.

## **4.2. Fase de oficina**

Para la fase de oficina se realizaron tres actividades diferentes para el desarrollo de la Campaña Árboles para El Salvador:

### **4.2.1. Asistencia técnica al usuario.**

En esta actividad, se brindó asistencia técnica a los usuarios que solicitaban diferentes especies de árboles a través de correo electrónico. Todas las solicitudes fueron recibidas y registradas en la base de datos del MARN, luego se procedía a asignar los árboles correspondientes. Además, se atendía cualquier consulta que los usuarios pudieran tener sobre las especies adecuadas para sembrar, ya fuera en zonas urbanas o rurales, de acuerdo con las condiciones edafoclimáticas requeridas por cada planta.



Figura 4. Asistencia técnica al usuario

### **4.2.2. Seguimiento a los usuarios sobre donación de árboles.**

Durante esta actividad, se estableció comunicación con los solicitantes mediante llamadas telefónicas o correos electrónicos para verificar si los árboles asignados ya habían sido retirados de los viveros correspondientes. Además, se confirmaron posibles cambios en la entrega de las plantas o cualquier otro inconveniente, los cuales fueron debidamente registrados.



submarinos y muestreos desde 2004 a la fecha, realizados principalmente en las Áreas Naturales Protegidas (ANP) y humedales Ramsar de Barra de Santiago, Los Cóbanos, Estero de Jaltepeque y bahía de Jiquilisco. También en otras zonas como: Acajutla, El Pital-Mizata, Tamanique departamento de La Libertad, Maculís, islas Meanguera, y Pirigallo (Barraza, J. 2014).

#### **4.2.5. Llenado de formularios del Sistema de monitoreo de Biodiversidad**

Se hizo llenado de encuestas del Monitoreo de Biodiversidad con la ayuda de la base de datos que se creó anteriormente. El vaciado de información se hizo en la plataforma del programa ArcGIS Survey123 para lo cual el MARN nos brindó usuario y los códigos de cada especie de la cual se registró la información.



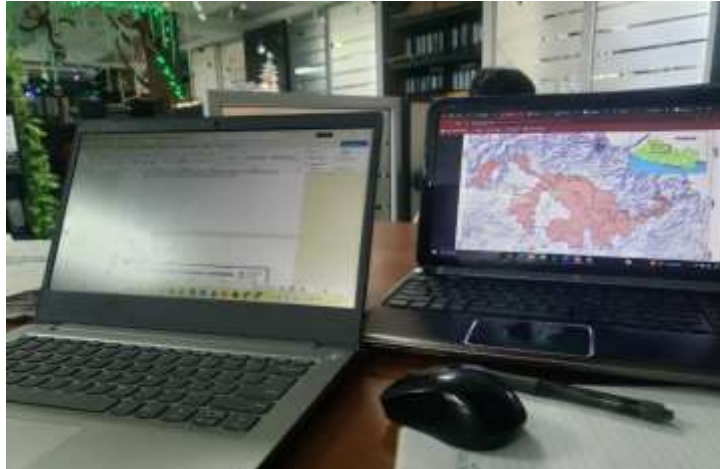
*Figura 7. Material utilizado para la base de datos*



*Figura 8. Llenado de encuestas*

#### **4.2.6. Apoyo en la elaboración del plan de Manejo del Alto Lempa**

Se llevó a cabo una investigación para la elaboración del Plan de Manejo del Alto Lempa. Esta investigación abordó diversos aspectos fundamentales, incluyendo los puntos clave de la base legal, una descripción detallada del área de conservación, el contexto biológico del área, así como su contexto socioeconómico. Además, se establecieron directrices y estrategias de manejo para el área de conservación, junto con un plan de monitoreo y seguimiento para garantizar su efectividad a largo plazo.



*Figura 9. Elaboración de Plan de Manejo*

### **4.3. Fase de campo**

#### **4.3.1. Actividades de logística**

En algunas actividades de reforestación a las cuales se asistió, se colocó el material publicitario de la campaña "Árboles para El Salvador". Además, se distribuyeron obsequios promocionales entre los voluntarios como parte de la campaña. También se registró la asistencia de los participantes en las diversas jornadas de reforestación.



*Figura 10. Material publicitario de la campaña*

#### **4.3.2. Campañas de reforestación**

Se participó en siete jornadas de reforestación en diversas Áreas Naturales Protegidas (ANP). Durante estas actividades, se coordinó el traslado de los árboles hasta sus sitios de reforestación, se brindó apoyo en el proceso de ahoyado y se llevó a cabo la plantación de los árboles.



*Figura 11. Traslado de árboles para reforestación*

#### **4.3.3. Reconocimientos de viveros**

Como parte de la actividad complementaria "Actualización y control de los viveros de la campaña Árboles para El Salvador", se llevó a cabo una visita al vivero del ANP Tehuacán. El objetivo era verificar la disponibilidad de especies y las condiciones en las que se desarrollaban las plantas. Además, se registró el total de especies disponibles para el público.



*Figura 12. Reconocimiento de vivero ANP Tehuacán*

#### **4.3.4. Recolección de semillas**

Durante la pasantía, se realizaron tres recolecciones de semillas, la primera y segunda recolección se llevaron a cabo en el Estero de Jaltepeque y la tercera se llevó a cabo en el Bosque de Cinquera.



*Figura 13. Recolección de Candelillas*

#### **4.3.5. Taller "Uso y toma de fotografías con aeronave no tripulada"**

En el taller se impartieron conocimientos desde lo más básico de los drones hasta la manipulación de estos, el modelo con que se hizo la practica fue el "DRONE DJI RYZE TELLO BOOST"



*Figura 14. Taller de aeronave no tripulada*

#### **4.3.6. Participación en intercambio de experiencia**

Se participó en el intercambio de experiencias entre la Mesa de Gestión Permanente para el Manejo y Control de Fuego de Cabañas y la Mesa Municipal de Fuego y Agua de Suchitoto con la finalidad de coordinar diferentes acciones conjuntas por la tala de árboles en la reserva Cinquera. La actividad se llevó a cabo en Sensuntepeque, Cabañas con la gobernadora del departamento, ISCOS, MARN, Mesa Permanente para el manejo de Fuego de Suchitoto y actores locales de los Humedales Cerrón Grande y la 5 de noviembre.



*Figura 15. Intercambio de experiencias*

#### **4.3.7. Monitoreo de fauna y flora en Isla Los Pájaros**

Se visitó la Isla Los Pájaros con el objetivo de identificar flora y fauna existente en el lugar.



*Figura 16. Monitoreo en Isla Los Pájaros*

#### **4.3.8. Monitoreo y control de pesca**

Se llevó a cabo un control del tamaño de la pesca de jaibas en el estero de Jaltepeque con el propósito de asegurar el cumplimiento por parte de los pescadores con el reglamento de pesca en El Salvador. Este proceso incluyó la medición detallada de las jaibas capturadas para garantizar que se respeten las regulaciones establecidas para la conservación de la especie y el equilibrio ecológico del ecosistema acuático.



*Figura 17. Control de pesca en Estero Jaltepeque*

#### **4.3.9. Participación en la consultoría de Tortugas en el Lago Suchitlán**

Se visitó el municipio de Santa Bárbara para llevar a cabo un estudio sobre la población de tortugas en el lago de Suchitlán. Durante esta investigación, se hizo el sexado de las especies y la toma de medidas respectivas. Además, se obtuvieron respuestas sobre cómo las tortugas se han reproducido en el lago y cuáles son los problemas que ocasionan a los pescadores y su economía.



*Figura 18. Estudio de tortugas en Santa Barbara*

#### 4.3.10. Participación en capacitación de equipo Still

La capacitación se realizó en el ANP Tehuacán y fue compartida para guardarecursos y técnicos del MARN. La sesión teórica abordó temas como seguridad, funcionamiento y mantenimiento de los equipos Still, mientras que la práctica permitió familiarizarse con el manejo y uso eficiente de la maquinaria.



*Figura 19. Manipulación de la ahoyadora*

## 5. Resultados y discusión

### 5.1. Jornadas de reforestación

La primera reforestación se llevó a cabo en la apertura de la campaña "Árboles para El Salvador 2023", en la ANP Complejo San Marcelino, Sector El Chino, dentro del Área de Conservación Apaneca-Illamatepec. Durante esta jornada, se sembraron 400 árboles de diferentes especies y se intervino un área de 0.5 hectáreas y se contó con la participación de Guardarecursos de MARN, Ejército, FIAES, escuelas.



*Figura 20. Primera reforestación ANP San Marcelino*

La segunda jornada tuvo lugar en la Isla Los Enamorados, ubicada en el Humedal Cerrón Grande, dentro del Área de Conservación Alto Lempa. Durante esta actividad, se llevó a cabo el ahoyado y se instaló cerco para proteger los árboles del ganado. Se plantaron 300 árboles de diversas especies, con el respaldo de pescadores locales y de CEL.



*Figura 21. Segunda reforestación Isla Los Enamorados*

La tercera jornada se llevó a cabo en el ANP Copinolapa, en el departamento de Cabañas, específicamente en Sensuntepeque. Durante esta jornada, se plantaron 300 árboles de diversas especies. Se intervino un área de 1730 m<sup>2</sup> y se contó con la participación de la Universidad Luterana, Unidad Ambiental de Alcaldía de Sensuntepeque, Comunidad Copinolapa, Protección Civil, Fuerza Armada, Bomberos.



*Figura 22. Tercera reforestación ANP Copinolapa*

La cuarta jornada se llevó a cabo en el ANP Isla Los Pájaros, dentro del Área de Conservación Alto Lempa. Durante esta actividad, se plantaron 500 árboles, incluyendo especies frutales y forestales. Se contó con la colaboración de la Cooperativa de Lancheros, ISCOS, Comité COAL, Comité Local Ramsar.



*Figura 23. Cuarta reforestación ANP Isla Los Pájaros*

La quinta reforestación se llevó a cabo en el ANP Tehuacán, dentro del Área de Conservación San Vicente Norte, específicamente en el Cerro la Cucaracha, que había sido afectado por incendios y busca su recuperación. Durante esta actividad, se plantaron 5000 árboles de diferentes especies, con la colaboración de la Alcaldía Municipal de Tecoluca, Gobernación de San Vicente, la Universidad Panamericana y el Instituto Nacional de Tecoluca.



*Figura 24. Quinta reforestación ANP Tehuacán*

La sexta jornada de reforestación se llevó a cabo en el ANP Tehuacán, dentro del área de conservación San Vicente Norte. Para la actividad se contó con la participación de la empresa RICOH, FIAES, técnicos y Guardarrecursos del MARN. Se plantaron 200 árboles de diferentes especies de las cuales se puede mencionar Melina, Marañón de pepa, Cortez negro y Zorra.



*Figura 25. Sexta reforestación ANP Tehuacán*

La séptima reforestación tuvo lugar en la zona de manglares, específicamente en el Estero Jaltepeque, donde se sembraron un total de 14,000 candelillas. En esta jornada, participaron activamente la organización The Halo Trust, la comunidad de Montecristo, así como técnicos y guardarecursos del MARN.



*Figura 26. Séptima reforestación Estero Jaltepeque*

## **5.2. Recolección de semillas**

En la primera, se recolectaron 14,000 candelillas. En la segunda, debido a que la temporada de semillas ya había pasado, solo se lograron recolectar 2,000 ejemplares de mangle rojo espigado (*Rhizophora racemosa*). Para esta labor se buscaba que las candelillas no estuviesen dañadas, que tuviera buen tamaño y bien germinada. La tercera recolección, realizada en el Bosque de Cinquera, se recolectaron semillas de *Cedrella Salvadorensis*.



*Figura 27. Recolección semillas de Cedrella salvadorensis*

### **5.3. Establecimiento de vivero**

También se visitó el vivero El Paraíso, ubicado en el departamento de Chalatenango, en esta visita se participó en el establecimiento de nuevos bancales de plantas, se apoyó en la preparación de tierra, llenado de bolsas, siembra y se colocaron las bolsas en los nuevos bancales.



*Figura 28. Siembra de semillas en vivero El Paraíso*

Basándose en la información registrada en la fase de oficina desde el 26 de junio hasta el 26 de diciembre de 2023, pero representando de julio a diciembre, período en el cual se desarrolló la pasantía, la base de datos del MARN proporciona la siguiente información correspondiente a la campaña Árboles para El Salvador, Un Pulmón para el Futuro:

#### 5.4. Entrega total de Árboles

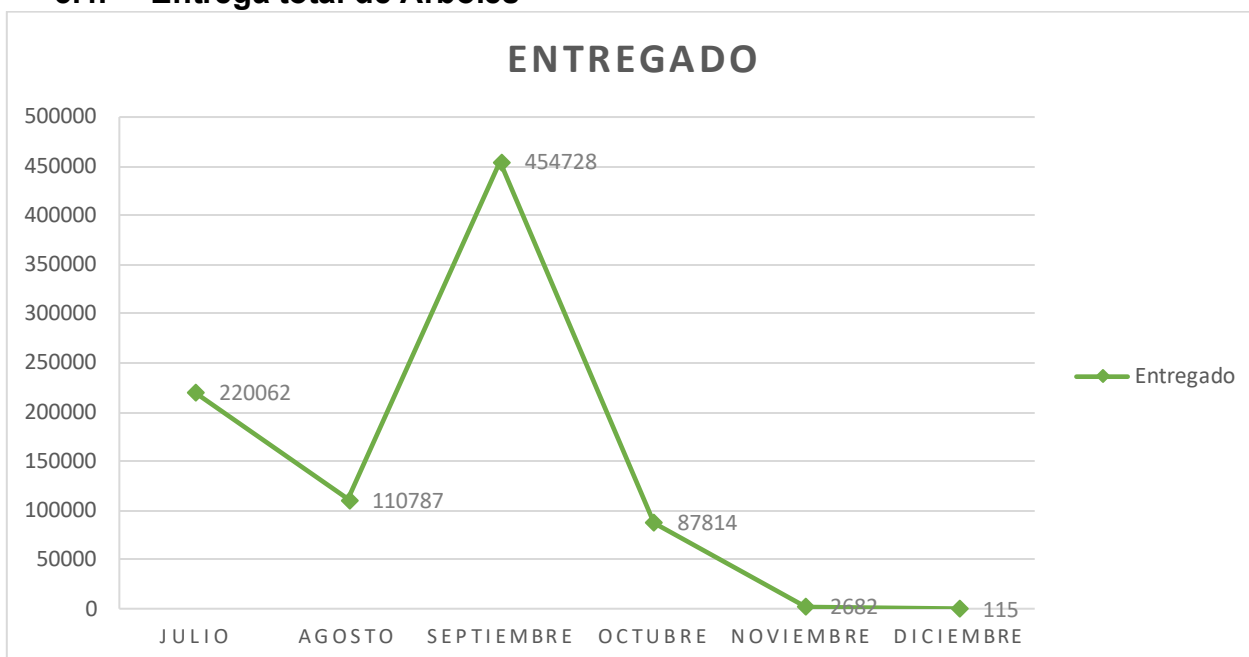


Gráfico 1. Total de árboles entregados

En la gráfica 1 se muestra que, en el período de julio a diciembre del año 2023, se registró la entrega de un total de 876,188 árboles, siendo septiembre el mes con la mayor cantidad de árboles donados con un total de 454,728, mientras que el mes de diciembre registro la menor cantidad, con solo 115 árboles. Esta variación se le atribuye a que la época lluviosa ya había cesado.

De acuerdo con el MARN 2023: "En el año 2022, se plantaron más de 1 millón de árboles, y para el año 2023 la meta es superar 1 millón de árboles más, para recuperar las funciones ecosistémicas". Tomando en cuenta el año completo, se logró alcanzar la meta de donar más de un millón de árboles desde enero hasta diciembre tal como la muestra la figura 27 de estadísticas de árboles para El Salvador.

La figura 29 muestra que se entregó 1.4 millones de árboles y toma en cuenta 8 de sus 16 áreas de conservación, siendo el AC Bahía de Jiquilisco con mayor cantidad de árboles entregados con 283,800 y la menor el AC Apaneca-Illamatepec con 4,025 árboles. Sin embargo, la mayor cantidad de árboles entregados con 757,166 corresponde a los aliados estratégicos que involucra a instituciones de gobierno, instituciones privadas, ONGs, Asociaciones, Centros Educativos, ADESCOS, Cooperativa, comunidades, personas naturales y más.



# Arboles para El Salvador

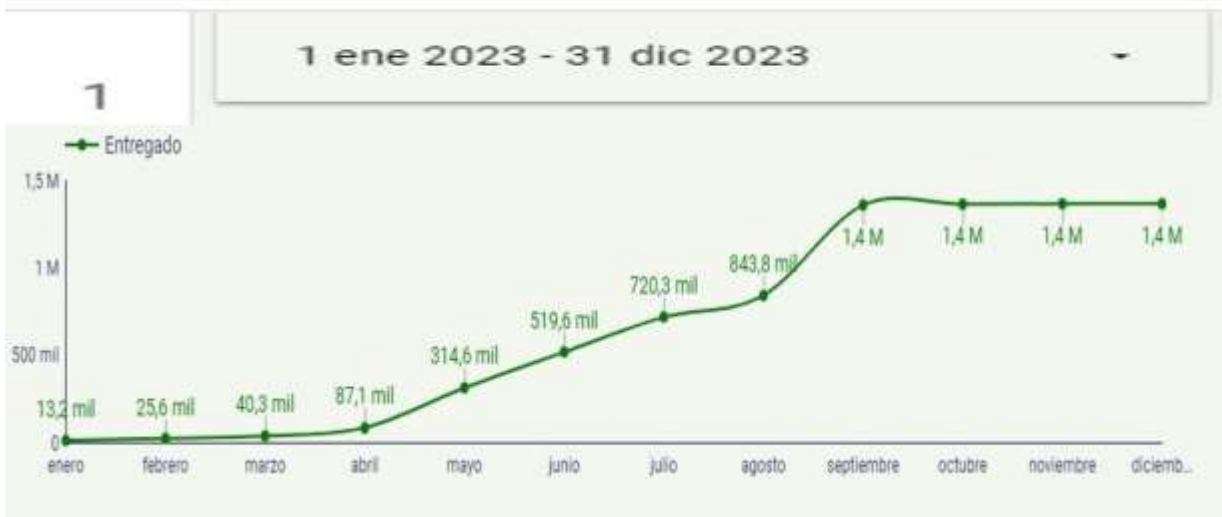


Figura 29. Entrega de árboles 2023  
Fuente: Estadísticas Árboles para El Salvador 2023

## 5.5. Tipos de plantas donadas

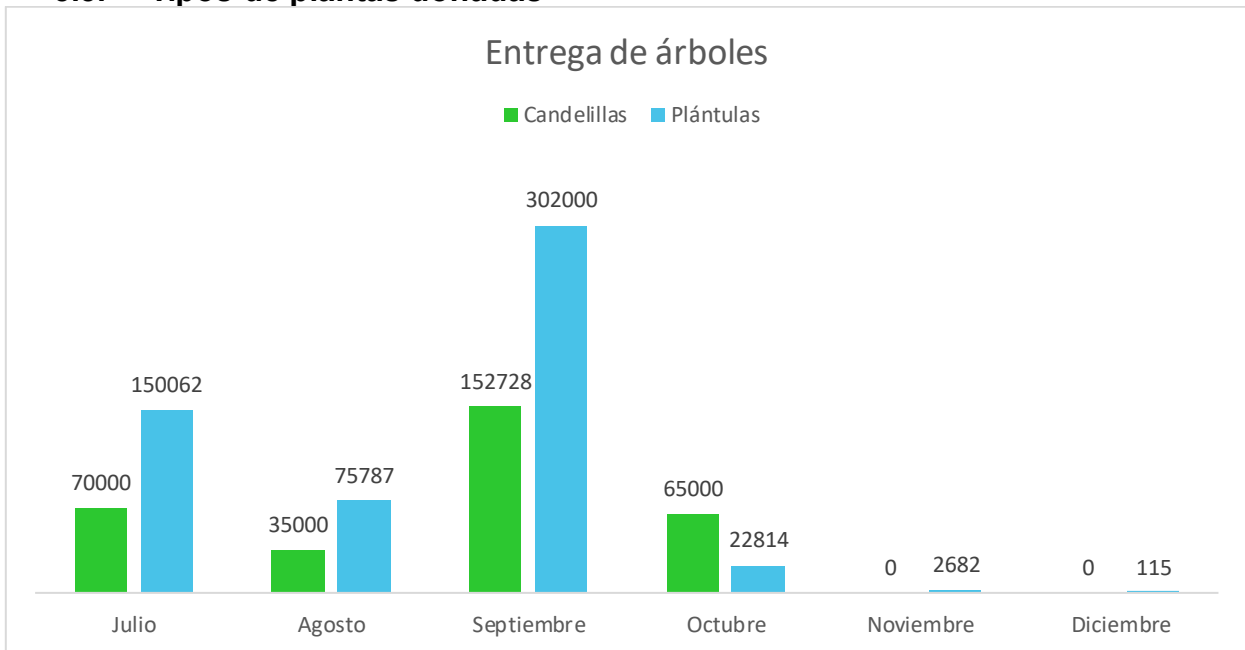


Gráfico 2. Tipo de plantas donadas

De acuerdo con el gráfico 2, se destaca que las donaciones de plántulas de árboles forestales y frutales superan en proporción a las candelillas, como se visualiza en la figura 30.

Durante el periodo de enero a diciembre de 2023, se donaron un total de 472,200 candelillas, lo que equivale al 34.7%, mientras que las plántulas representaron el 65.3%, con un total de 888,544 unidades.



Figura 30. Porcentaje de tipos de plantas donadas  
Fuente: Estadísticas de Árboles para El Salvador

Con base al informe del MARN 2021, el país cuenta con seis especies de mangle: Madresal (*Avicennia bicolor*), Istaten (*A. germinans*), botoncillo (*Conocarpus erectus*), Cincahuite (*Laguncularia racemosa*), mangle rojo (*Rhizophora harrizonnii* y *R. mangle*) y mangle rojo espigado (*Rhizophora racemosa*), siendo esta última la especie predominante. En cuanto a la disponibilidad de semillas o propágulos, en el caso del *Rhizophora*, estos están presentes todo el año, con un pico de producción alrededor de julio y agosto en el hemisferio norte (Corallium 2011). Esto significa que para la siembra de mangle se observa que se sembraron más candelillas en el mes de septiembre, coincidiendo con el periodo de máxima producción.

## 5.6. Eventos realizados



*Gráfico 3. Eventos realizados*

Con base al gráfico 3, de julio a diciembre se realizaron un total de 453 eventos de reforestación distribuidas en las Áreas Naturales Protegidas, también en diferentes terrenos de los solicitantes en todo el país, como muestra la figura 31.



*Figura 31. Eventos de reforestación  
Fuente: Estadísticas Árboles para El Salvador*

Sin embargo, desde enero a diciembre del año 2023, se realizaron un total de 1,037 eventos de reforestación como lo muestra la figura 32. A través de estas jornadas de reforestación se intervinieron un total de 3,251.81 hectáreas.



Figura 32. Eventos de reforestación de todo el año 2023  
Fuente: Estadísticas Árboles para El Salvador

## 6. Conclusiones

El trabajo administrativo desempeñado en la campaña "Árboles para El Salvador" es fundamental para garantizar la ejecución eficiente y coordinada de las iniciativas de reforestación, que contribuye a la restauración de los ecosistemas afectados por incendios y deforestación en El Salvador.

La colaboración con comunidades e instituciones locales ha sido fundamental para el éxito de las campañas de reforestación, fortaleciendo el compromiso comunitario hacia la restauración de los ecosistemas, promoviendo la participación activa.

La recolección de semillas para viveros ha mantenido una variedad de especies de árboles nativos adaptadas a las condiciones climáticas y ecosistemas de El Salvador, esto ha asegurado que siempre se tenga disponibilidad de especies que se ajuste a las necesidades de quien lo solicite.

Los ecosistemas de manglar son vitales para la salud ambiental y socioeconómica de las regiones costeras. La siembra directa de esta especie en los esteros de nuestro país tiene el 85% de sobrevivencia.

El MARN cuenta con 15 Áreas de Conservación que incluye 197 Áreas Naturales Protegidas, las cuales continúan aumentando conforme se recuperan y se integran áreas municipales, estatales y privadas.

La formulación de Planes de Manejo permite mejorar las condiciones de protección y conservación de los recursos naturales contenidos dentro de un Área Protegida (ANP), y se realizan las gestiones necesarias para que estas cuenten con tan importante herramienta de planificación de su manejo.

Los Guardarrecursos desempeñan un papel fundamental en el mantenimiento, mejora y desarrollo de las ANP y sus actividades. Entre sus responsabilidades se encuentran la prevención de incendios forestales, el monitoreo de especies vulnerables, la restauración de hábitats degradados y la promoción de actividades eco-turísticas responsables.

El monitoreo de la pesca, incluyendo especies como la jaiba y otras relevantes, no solo es responsabilidad del Ministerio de Agricultura y Ganadería, sino también del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Esta colaboración interinstitucional garantiza la sostenibilidad de los recursos marinos, protegiendo tanto la biodiversidad como los medios de vida de las comunidades dependientes de la pesca en El Salvador.

## 7. Recomendaciones

- Solicitar semanalmente a los encargados de vivero las entregas directas de árboles para mantener un adecuado registro y control del inventario de árboles disponibles.
- Archivar diariamente las solicitudes y asignación de árboles para El Salvador para evitar acumulación de trabajo y evitar duplicaciones.
- Organizar semanalmente un cronograma de actividades para programar actividades en campo como reuniones para que no se posterguen.
- Imprimir las solicitudes al revés y derecho para ahorrar papel.
- Hacer un seguimiento de las reforestaciones para mejorar la supervivencia de las plantas y así aumentar la cobertura forestal.
- A MARN, aumentar la contratación de personal técnico para fortalecer la capacidad de gestión y el manejo de las Áreas Naturales Protegidas.

## 8. Bibliografía

- Corallium. 2011. Manual para el cultivo de Mangle Rojo. Colecta de Mangle Rojo (en línea). Consultado: 21 jun 2024. Disponible en: <https://corallium.com.mx/wp-content/uploads/2020/05/Manual-Cultivo-Mangle-Rojo.pdf>
- MARN (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2006. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador. Historia (en línea). Consultado: 06 abr. 2024. Disponible em: <https://www.iucn.org/our-union/members/iucn-members/ministerio-de-medio-ambiente-y-recursos-naturales-de-el-salvador>
- MARN (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2021. Impulsamos la reforestación y la restauración ecológica de manglares (en línea, sitio web). Consultado 21 jun 2024. Disponible en: <https://www.ambiente.gob.sv/impulsamos-la-reforestacion-y-la-restauracion-ecologica-de-manglares/#:~:text=El%20pa%C3%ADs%20cuenta%20con%20seis,esta%20%C3%BAltima%20la%20especie%20predominante>
- MARN (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2023. Guía para la reforestación. Programa de reforestación (en línea). Consultado: 06 abril de 2024. Disponible en: <https://reforestacion.marn.gob.sv/wp-content/uploads/2023/06/wdGuia-Reforestacion.pdf>
- MARN (Ministerio de medio Ambiente y Recursos Naturales). Sf. Ministerio de medio Ambiente y Recursos Naturales (en línea). Consultado 15 jun 2024. Disponible en: <https://observatorioplanificacion.cepal.org/es/instituciones/ministerio-de-medio-ambiente-y-recursos-naturales-de-el-salvador>
- Ministerio de Medio Ambiente, El Salvador. 15 dic. 2023 El Salvador cuenta con 3 Reservas de Biosfera, 8 sitios Ramsar y 197 ANP. (en línea, Twitter). San Salvador, El Salvador. Consultado 21 jun. 2024. Disponible en <https://x.com/MedioAmbienteSV/status/1735812052822671716>

## 9. Anexos



Anexo 1. Recursos naturales con los que cuenta el MARN  
Fuente: MARN 2023



Anexo 2. Técnicos de la DEB del MARN



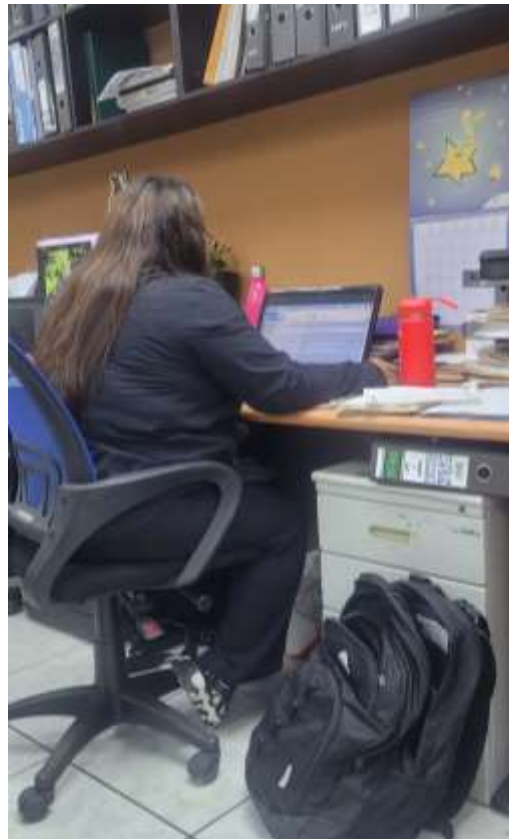
*Anexo 3. Transporte utilizado durante la pasantía*



*Anexo 4. Traslado de árboles a lugar de reforestación*



*Anexo 5. Guardarrecursos del AC Alto Lempa*



*Anexo 6. Trabajo de oficina*



Anexo 7. Creación de base de datos de Monitoreo de Biodiversidad

The screenshot shows the ARGIS 123 web application interface. On the left, there is a sidebar with the title 'Monitoreo de Biodiversidad' and a grid of icons representing various biodiversity metrics. Below the icons is a search bar labeled 'Búsqueda de código' and a field for 'Introduzca el código de especie'. On the right, there is a form with several fields: 'Código personal MARN (responsable)\*' with the value '05014780-0', 'Correlativo\*' with a value of '1', 'Código de su encuesta: C5LL25042401', 'Tipo' set to 'Observación Temporal', and 'Nombre completo' set to 'Claudia Stefany Linares López'.

Anexo 8. Llenado de encuesta en ARGIS 123



*Anexo 9. Toma de asistencia en jornadas de campo*



*Anexo 10. Control de viveros*



*Anexo 11. Manejo de aeronaves no tripuladas*



*Anexo 12. Participación en Intercambio de experiencias*



*Anexo 13. Monitoreo de aves en Isla Los Pájaros*



*Anexo 14. Estudio de Tortugas en Embalse Cerrón Grande*



*Anexo 15. ANP Complejo San Marcelino Sector El Chino*



*Anexo 16. Actividad de ahoyado en Isla Los Enamorados.*



*Anexo 17. Reforestación en ANP Copinolapa*



*Anexo 18. Reforestación en ANP Isla Los Pájaros*



*Anexo 19. Reforestación en ANP Tehuacán*



*Anexo 20. Reforestación en AC Jaltepeque*



*Anexo 21. Recolección de semillas*



*Anexo 22. Problemática en el Embalse Cerrón Grande*



Anexo 23. Punto de operación del MARN en Puerto San Juan Suchitoto



Anexo 24. Estadísticas generales de la Campaña Árboles para El Salvador 2023