Universidad Isaac Newton

Escuela de Ingeniería

Carrera de Licenciatura en Ingeniera Civil

Trabajo Comunal Universitario
Llenado y embolsado de plántulas en el vivero de la Fundación Abuela Ecológica

Institución: Fundación Abuela Ecológica

Funcionario responsable en la Institución:

Laura Alfaro González

Coordinador en la Universidad:

Licda. Nidia Badilla MBA

Estudiante:

Pamela Betzaida Vargas Báez

Fecha de inicio: 26 mayo 2026

Fecha de conclusión: 13 junio 2026

Tabla de contenido

Capítulo 1 4

Introducción 4

Justificación 5

Beneficiarios 6

Producto por obtener 6

Objetivo general 7

Objetivos específicos 7

Recursos requeridos 8

Metodología de la intervención 8

Cronograma de actividades 10

Capítulo 2 Diagnóstico Operativo 10

Situación Observada: 10

Causas: 11

Efectos: 11

Alternativas de Solución: 11

Capítulo 3 11

Diseño y Articulación del TCU Según Alternativas de Solución 11

Marco situacional: 11

Marco teórico 12

Desarrollo del trabajo 16

Capítulo 4 17

Conclusiones 17

Objetivos específicos propuestos: 18

Factores positivos y negativos que intervinieron en los logros: 18

Relación del proyecto realizado con la formación profesional: 19

Relevancia del proyecto para el estudiante participante: 20

Resultados en relación con los objetivos específicos: 20
Recomendaciones finales: 20
Capítulo 5 Referencias 20
Apéndice A 22
Apéndice B 23
Apéndice C 24
Apéndice D 25
Apéndice E 27
Anexos 34

Capítulo 1

Introducción

La conservación ambiental y la restauración de los ecosistemas forestales representan un eje fundamental dentro de las políticas nacionales e internacionales de desarrollo sostenible. En Costa Rica, los viveros forestales cumplen un papel estratégico como proveedores de plántulas que permiten la reforestación de áreas degradadas, el fortalecimiento de corredores biológicos y la protección de cuencas hidrográficas.

En este contexto, la participación estudiantil mediante los Trabajos Comunales Universitarios (TCU) constituye un aporte significativo al fortalecimiento de dichas acciones. El proyecto propuesto se centra en el llenado y embolsado de plántulas en camas de germinación y semillas del bosque, actividad indispensable para garantizar la disponibilidad de material vegetal de calidad destinado a iniciativas de reforestación lideradas por el SINAC, municipalidades e instituciones comunitarias de la región.

Justificación

La región enfrenta diversos desafíos ambientales asociados a la pérdida de cobertura forestal, la erosión de los suelos y la afectación de los recursos hídricos, situaciones que inciden negativamente en la calidad de vida de las comunidades y en el equilibrio de los ecosistemas. Ante este panorama, la producción de plántulas en viveros forestales se convierte en una herramienta fundamental para impulsar procesos de reforestación y restauración ecológica.

El desarrollo de este Trabajo Comunal Universitario resulta pertinente y necesario, ya que permite apoyar directamente las labores del vivero, incrementando la disponibilidad de plántulas para proyectos ambientales de interés público. Asimismo, el TCU fortalece la formación integral del estudiante, quien adquiere competencias técnicas, sociales y ambientales mediante la experiencia práctica y el contacto directo con problemáticas reales de la comunidad.

De esta forma, el proyecto consolida la vinculación entre la universidad y la sociedad, promoviendo un compromiso ciudadano responsable y aportando soluciones concretas a necesidades ambientales prioritarias.

Beneficiarios

Como beneficiarios directos este proyecto de trabajo comunal es el SINAC, municipalidades y organizaciones comunitarias que soliciten y reciben las plántulas para proyectos sostenibles, como beneficiarios indirectos son las comunidades locales que se benefician de los proyectos de reforestación, generando mejoras ambientales (aire limpio, agua, sombra, control de erosión) y sociales (espacios verdes y conciencia ambiental) al igual que la Fundación será beneficiada con apoyo para la producción de más material para producción, adicional, los estudiantes participantes desarrollaran competencias técnicas y un sentido de responsabilidad social y ambiental.

Producto por obtener

Producción y entrega de plántulas en bolsas listas para ser sembradas en proyectos de reforestación comunitaria y municipal.

Objetivo general

Contribuir a la conservación y restauración de ecosistemas forestales mediante el llenado y embolsado de plántulas en camas de germinación y semillas del bosque, fortaleciendo los programas de reforestación en coordinación con el SINAC, municipalidades e instituciones comunitarias de la región.

Objetivos específicos

1. Apoyar en el proceso de llenado y embolsado de plántulas.
2. Fortalecer la producción de material vegetal de calidad para proyectos de reforestación.
3. Sensibilizar a las personas sobre la importancia de la conservación ambiental y su rol activo en procesos de restauración.

Recursos requeridos

- Sustrato (tierra, abono orgánico y arena).
- Bolsas plásticas de vivero.
- Semillas de especies nativas.
- Herramientas manuales: palas, carretillas y guantes.
- Espacios físicos: vivero forestal y camas de germinación.
- Registro básico de actividades y control de avances.

Metodología de la intervención

El proyecto se desarrolla bajo un enfoque participativo, educativo y práctico, orientado al aprendizaje experiencial (aprender-haciendo). Este enfoque permite la integración activa de los estudiantes universitarios en labores reales de apoyo comunitario, específicamente en la producción de plántulas forestales destinadas a proyectos de reforestación.

La metodología participativa favorece la colaboración entre estudiantes, personal del vivero y actores institucionales como el SINAC y las municipalidades, fortaleciendo el trabajo en equipo y el compromiso ambiental. A su vez, el enfoque educativo promueve la adquisición de conocimientos técnicos y el desarrollo de valores de responsabilidad social y ambiental, fundamentales en la formación integral del estudiante universitario.

Las actividades del proyecto se estructuran de manera secuencial, permitiendo un adecuado desarrollo del proceso productivo en el vivero forestal:

Inducción y capacitación inicial: Se realiza una inducción a los estudiantes participantes, en la cual se brindan lineamientos generales sobre el proyecto, normas de

seguridad, manejo de herramientas y fundamentos básicos sobre viveros forestales, especies nativas y procesos de germinación. Esta etapa es impartida por los encargados del vivero.

Preparación de sustrato y llenado de bolsas: Los estudiantes participan en la mezcla de los materiales necesarios para el sustrato (tierra, abono orgánico y arena), siguiendo las proporciones recomendadas para asegurar un medio adecuado para el crecimiento de las plántulas. Posteriormente, se realiza el llenado manual de las bolsas plásticas de vivero.

Siembra de semillas y plántulas: Una vez preparadas las bolsas y camas de germinación, se procede a la siembra de semillas de especies nativas y al manejo inicial de plántulas, asegurando una correcta profundidad y distribución, conforme a las recomendaciones técnicas del vivero.

Trasplante, mantenimiento y entrega de plántulas: En esta fase se realiza el trasplante de plántulas germinadas a las bolsas, así como labores de mantenimiento básico, tales como riego, limpieza y monitoreo del crecimiento. Finalmente, se colabora en la clasificación y entrega de las plántulas al SINAC y municipalidades para su uso en proyectos de reforestación comunitaria.

Para el desarrollo del proyecto se emplean diversas técnicas e instrumentos, orientados a garantizar la eficiencia y calidad del proceso:

Técnicas:

• Aprendizaje práctico en campo (aprender-haciendo).

• Trabajo colaborativo y supervisado.

• Observación directa de los procesos de vivero.

• Seguimiento y control básico del crecimiento de las plántulas.

Cronograma de actividades

El proyecto se desarrolla durante los meses de enero a mayo 2026, de acuerdo con la siguiente programación:

Actividades	mayo	junio	julio	agosto
Inducción y capacitación inicial	x			
Preparación de sustrato y llenado de bolsas		x		
Siembra de semillas y plántulas			x	
Trasplante a bolsas y mantenimiento y entrega de plántulas al SINAC y municipalidades				x

Este cronograma permite una adecuada planificación del trabajo comunal, asegurando el cumplimiento de los objetivos del proyecto y la entrega oportuna de plántulas para los programas de reforestación liderados por el SINAC y las municipalidades.

Capítulo 2 Diagnóstico Operativo

Situación Observada:

Los viveros comunitarios y municipales presentan limitaciones en cuanto a mano de obra para el llenado y embolsado de plántulas, lo que afecta el nivel de producción anual y, por ende, la disponibilidad de material vegetal para proyectos de reforestación.

Causas

Algunas causas observadas son la limitación de personal capacitado y voluntarios, también la escasez de recursos financieros para contratación de mano de obra y la baja participación comunitaria en labores del vivero.

Efectos

Como efectos se podría mencionar la producción insuficiente de plántulas, retrasos en los proyectos de reforestación programados y la reducción del impacto positivo en la recuperación de ecosistemas degradados.

Alternativas de Solución:

Como alternativas de solución se podría analizar realizar una vinculación de estudiantes universitarios mediante TCU, establecer alianzas con municipalidades y ONGs para apoyo logístico para con la Fundación y adicional el fomentar la participación en campañas de voluntariado comunitario.

Capítulo 3

Diseño y Articulación del TCU Según Alternativas de Solución

Marco situacional:

El proyecto se enmarca en la necesidad nacional de fortalecer los viveros forestales como centros de producción de plántulas que abastezcan los programas de reforestación del país. Costa Rica ha consolidado políticas de restauración y conservación, pero aún enfrenta retos en cuanto a disponibilidad de recursos humanos y técnicos.

Marco teórico

La conservación ambiental y la restauración de ecosistemas forestales constituyen pilares fundamentales para el desarrollo sostenible, especialmente en países mega diversos como Costa Rica. Los ecosistemas forestales desempeñan un papel esencial en la regulación climática, la protección de cuencas hidrográficas, la conservación de la biodiversidad y la provisión de servicios eco-sistémicos indispensables para el bienestar humano (FAO, 2018).

En este contexto, los viveros forestales representan una herramienta estratégica para la producción de plántulas destinadas a programas de reforestación y restauración ecológica. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2017), la calidad del material vegetal producido en viveros es un factor determinante para el éxito de los proyectos de reforestación, ya que influye directamente en la supervivencia, el crecimiento y la adaptación de las especies plantadas.

El proceso de llenado y embolsado de plántulas constituye una etapa crítica dentro de la producción de plantas forestales. Una adecuada preparación del sustrato, el correcto manejo de las bolsas y la siembra apropiada permiten garantizar condiciones óptimas para el desarrollo radicular y el crecimiento inicial de las plántulas (Navarro & Gálvez, 2016). La ausencia de mano de obra suficiente o capacitada en estas etapas puede limitar significativamente la capacidad productiva de los viveros y afectar la continuidad de los programas de reforestación.

Desde una perspectiva de desarrollo sostenible, la restauración forestal no solo responde a objetivos ecológicos, sino también sociales y económicos. La reforestación contribuye a la mitigación del cambio climático, al control de la erosión, a la mejora de la

calidad del agua y a la generación de espacios verdes que fortalecen la calidad de vida de las comunidades (Chazdon, 2014).

Diversos autores han destacado la importancia de integrar procesos educativos y comunitarios en las acciones de conservación ambiental. La educación ambiental, entendida como un proceso permanente que busca generar conciencia y compromiso con el entorno, resulta clave para garantizar la sostenibilidad de las iniciativas de restauración ecológica (UNESCO, 2019).

Desde el enfoque de la responsabilidad social universitaria, las universidades tienen el deber de vincular la formación académica con las necesidades reales de la sociedad. Vallaeys (2014) señala que la participación estudiantil en proyectos comunitarios permite el desarrollo de competencias técnicas, éticas y sociales, al tiempo que genera un impacto positivo en las comunidades beneficiarias. En este sentido, los Trabajos Comunales Universitarios (TCU) se consolidan como una estrategia efectiva para articular la docencia, la extensión y el compromiso social.

El enfoque de aprendizaje basado en la experiencia o aprender-haciendo respalda teóricamente la implementación de proyectos como el presente TCU. Kolb (1984) sostiene que el aprendizaje significativo ocurre cuando el estudiante participa activamente en experiencias concretas, reflexiona sobre ellas y aplica los conocimientos adquiridos en contextos reales. La participación en viveros forestales permite a los estudiantes adquirir conocimientos prácticos sobre técnicas de producción de plántulas, al tiempo que desarrollan conciencia ambiental y sentido de responsabilidad social.

Asimismo, la teoría de la participación comunitaria resalta la importancia de involucrar a distintos actores sociales en los procesos de desarrollo local. Según Ander-Egg (2003), la participación activa de la comunidad y de instituciones educativas fortalece los proyectos sociales y aumenta su sostenibilidad en el tiempo. En el caso de los viveros forestales, la articulación entre estudiantes, fundaciones, municipalidades y entidades gubernamentales favorece el logro de objetivos ambientales comunes.

En Costa Rica, la conservación y restauración de los ecosistemas forestales se encuentran respaldadas por un sólido marco normativo y político. La Ley Forestal N.° 7575 establece la protección, conservación y uso sostenible de los recursos forestales, reconociendo el valor ambiental, social y económico de los bosques (Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica, 1996).

Asimismo, el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) desempeña un papel fundamental en la gestión y ejecución de programas de reforestación, restauración ecológica y educación ambiental. El SINAC promueve la producción de especies forestales nativas en viveros como una estrategia para recuperar áreas degradadas y fortalecer los corredores biológicos (SINAC, 2020).

A nivel de política pública, el Plan Nacional de Desarrollo Forestal y la Estrategia Nacional de Restauración de Paisajes Forestales refuerzan la importancia de la reforestación como mecanismo para enfrentar el cambio climático, proteger los recursos hídricos y promover el desarrollo sostenible en las comunidades (MINAE, 2015).

La participación de instituciones educativas en estos procesos se alinea con los objetivos nacionales de sostenibilidad y con los compromisos internacionales asumidos por

Costa Rica, tales como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente el ODS 13 (Acción por el clima) y el ODS 15 (Vida de ecosistemas terrestres) (ONU, 2015).

En este marco, el Trabajo Comunal Universitario enfocado en el llenado y embolsado de plántulas se configura como una acción concreta que contribuye al cumplimiento de la normativa ambiental vigente, al fortalecimiento de los viveros forestales y a la formación de profesionales comprometidos con la protección del ambiente.

Desarrollo del trabajo

El trabajo comunal universitario se desarrolla inicialmente con una capacitación inicial a los estudiantes sobre técnicas de vivero, posterior la ejecución de las labores de llenado de bolsas y siembra, siempre con el acompañamiento técnico por parte del vivero como fases de conclusión es el monitoreo y mantenimiento de plántulas hasta su entrega.

Capítulo 4

Conclusiones

El proyecto de Trabajo Comunal Universitario cumplió satisfactoriamente con sus objetivos primordiales de producción y organización, logrando el llenado de una gran cantidad de bolsas con sustrato y el embolsado de plántulas para asegurar la disponibilidad de material vegetal destinado a la reforestación. La implementación de un sistema de inventario mediante la adquisición y uso de 30 cajas plásticas permitió clasificar y contabilizar eficazmente especies como ceiba, roble sabana, cedro amargo y caoba real, optimizando la logística de salida hacia los beneficiarios finales como el SINAC y diversas municipalidades. Asimismo, la colaboración en actividades de educación ambiental con estudiantes de secundaria reforzó el impacto social del proyecto, promoviendo la sensibilización sobre la importancia de la restauración de ecosistemas forestales.

Desde la perspectiva de la Ingeniería Civil, esta experiencia permitió aplicar conocimientos técnicos en la remodelación de la infraestructura del vivero, específicamente en la toma de medidas, planificación y ejecución del cambio de sarán y piezas estructurales de madera (alfajillas) en el techado. A pesar de los desafíos iniciales, como la acumulación de agua por el deterioro estructural, se logró estabilizar el área de trabajo mediante una gestión eficiente de materiales y suministros de construcción. En conclusión, tras completar las 152 horas reglamentarias, el proyecto no solo mejoró las condiciones físicas y operativas de la Fundación Abuela Ecológica, sino que también consolidó una formación profesional integral basada en la responsabilidad social y el compromiso con el desarrollo sostenible.

Objetivos específicos propuestos

- Completar el llenado de bolsas para la producción de plantas en vivero, logrando preparar una gran cantidad de unidades para su posterior siembra y desarrollo.
- Mejorar la organización y control del vivero mediante la adquisición y utilización de 30 cajas plásticas para la clasificación de especies forestales, así como la separación y conteo de aproximadamente seis barriles de especies como sabana y cedro amargo, facilitando su futura distribución.

Factores positivos y negativos que intervinieron en los logros

Factores positivos

- Gestión y adquisición de materiales necesarios para las mejoras del vivero, incluyendo sarán, madera, tornillos y cajas plásticas.
- Realización de jornadas de limpieza y ordenamiento del área, retirando residuos como galones, pichingas y otros materiales plásticos que afectaban el espacio de trabajo.
- Participación activa de los colaboradores en las actividades de organización y mantenimiento.

Factores negativos

- Deterioro del techo del vivero, lo que provoca acumulación de agua y requiere su eliminación manual al inicio de las jornadas de trabajo.
- Presencia de plantas en mal estado que ocupaban espacio necesario para el manejo y organización adecuada de las especies en producción.

Relación del proyecto realizado con la formación profesional

La integración de este proyecto con la carrera de Ingeniería Civil se fundamenta en la aplicación directa de competencias técnicas en áreas de planificación estructural, medición y gestión logística de recursos. Durante el desarrollo del Trabajo Comunal Universitario, se ejecutaron tareas fundamentales como la toma de medidas precisas para la remodelación de una sección crítica del techo del vivero, lo que permitió planificar técnicamente la sustitución del sarán y el refuerzo de la estructura de soporte que presentaba fallas por humedad. Estas labores permitieron enfrentar problemas reales de infraestructura, donde la precisión en el levantamiento de datos y la evaluación del estado de los materiales fueron determinantes para asegurar la estabilidad y el funcionamiento del área intervenida.

Asimismo, la formación profesional se vio reflejada en la gestión de suministros y la logística necesaria para la ejecución de las mejoras, incluyendo la búsqueda, adquisición y traslado de materiales de construcción esenciales como madera, tornillos, clavos y piezas estructurales denominadas reglas o alfajillas. La capacidad para identificar y seleccionar los insumos adecuados para un entorno de alta exposición a la intemperie es una habilidad crítica dentro del ejercicio de la ingeniería civil que permite optimizar la durabilidad de las intervenciones físicas.

Además, la implementación de un sistema de organización mediante el uso de 30 cajas plásticas para la clasificación y conteo de especies forestales permitió aplicar criterios de mejora de procesos y ordenamiento espacial para facilitar la operación del sitio.

Finalmente, el proyecto permitió consolidar la vinculación entre la técnica constructiva y la responsabilidad social y ambiental.

Relevancia del proyecto para el estudiante participante

Como estudiante de Ingeniería Civil, el proyecto que se llevo a cabo en el vivero, permitió aplicar conocimientos de logística de materiales, mediciones estructurales y ejecución de obras menores, además que se debe desarrollar conciencia sobre el impacto ambiental que generan las obras civiles.

Resultados en relación con los objetivos específicos

- Se completaron 152 horas de trabajo presencial.
- Se restauró parte del del vivero, sustituyendo el sarán y piezas estructurales de madera.
- Se logró reorganizar parte del inventario de salida de los arboles mediante el uso de cajas plásticas.
- Se capacitó a un grupo de estudiantes de secundaria en técnicas de embolsado y sustratos.

Recomendaciones finales

- Implementar un cronograma de mantenimiento preventivo para la estructura del techo, evitando que la madera (alfajillas) se deteriore por la humedad antes de ser sustituida
- Mantener un sistema permanente de organización, clasificación y conteo de especies mediante el uso de cajas y registros actualizados, con el fin de facilitar la distribución de árboles a los beneficiarios.

Capítulo 5 Referencias

CONESUP (2022). Lineamientos para el desarrollo de Trabajos Comunales Universitarios.

SINAC (2021). Estrategia Nacional de Restauración de Ecosistemas y Paisajes de Costa Rica.

Programa Estado de la Nación (2020). Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible.

Apéndice A

Carta de solicitud

UIN | UNIVERSIDAD ISAAC NEWTON

San Carlos, 18 de mayo del 2026.

Señor(a):
Laura Alfaro González
Presidente
Fundación Abuela Ecológica

Estimado(a) Señor(a):

La UNIVERSIDAD ISAAC NEWTON hace constar que la estudiante Pamela Betzaida Vargas Báez, portadora de la cédula de identidad número [redacted]es estudiante de esta Institución, y se encuentra matriculada en el II CUATRIMESTRE DEL 2026.

Con el fin de cumplir con requisitos requeridos en su carrera, deberá realizar el TRABAJO COMUNAL UNIVERSITARIO (TCU) durante este cuatrimestre, con una duración de 150 (ciento cincuenta) horas. Este requisito le permitirá graduarse y obtener el título de Licenciatura en Ingeniería Civil.

Con este propósito, la estudiante Vargas Báez, solicita respetuosamente, permiso para desarrollar este Trabajo Comunal Universitario, en la Fundación Abuela Ecológica, según el planteamiento formal que concretamos ante usted.

Agradecemos profundamente su colaboración en aras del mejor desempeño de la estudiante en este Trabajo Comunal Universitario.

Atentamente,

NIDIA BADILLA GUTIERREZ (FIRMA)

Firmado digitalmente por NIDIA BADILLA GUTIERREZ (FIRMA)
Fecha: 2026.05.18 16:28:08 -06'00'

Coordinación Trabajos Comunales Universitarios
Universidad Isaac Newton

Cc: expediente personal

Apéndice B

Carta de Aceptación

FUNDACIÓN ABUELA ECOLÓGICA
Quesada, San Carlos, Alajuela, Costa Rica
Tel: 6060-7894
Correo: fundacionabuelaecologica@gmail.com

18 de mayo 2026

Carta de Aceptación de Trabajo Comunal Universitario.

Por medio de la presente yo Laura Alfaro González cédula [redacted] doy autorización para que la estudiante Pamela Betzaida Vargas Báez, portadora de la cédula de identidad número [redacted] Carrera de Licenciatura en Ingeniería Civil de la Universidad Isaac Newton, realice el Trabajo Comunal Universitario en la institución que dirijo, el cual se realizará del 18 de mayo al 22 de agosto 2026. Comprendiendo un total de 150 horas.

No omito manifestarles que, asimismo, se concede la autorización a los colaboradores encargados de dicha Universidad para que realicen las visitas de supervisión que consideren pertinentes, a fin de verificar la realización del Trabajo Comunal Universitario, así como el desempeño del estudiante. Por otra parte, la Institución se compromete a verificar, en ausencia del Docente Asesor, la realización de los trabajos y dar fe de estos, mediante la firma de una persona autorizada por la Institución.

Directora LAURA ALFARO GONZALEZ (FIRMA)

Firmado digitalmente por LAURA ALFARO GONZALEZ (FIRMA)
Fecha: 2026.05.20 18:50:30 -06'00'

Laura Alfaro González
FUNDACIÓN ABUELA
fundacionabuelaecologica@gmail.com

Apéndice C

Declaración Jurada

DECLARACIÓN JURADA PARA TRABAJO COMUNAL UNIVERSITARIO.

Yo Pamela Betzaida Vargas Báez, mayor, soltera, portadora de la cédula de identidad número [redacted] vecina de Alajuela San Carlos, en mi condición de estudiante de la Universidad Isaac Newton y advertido de que nuestra legislación castiga con pena de prisión el falso testimonio y el perjurio y sin que exista ningún tipo de coacción o amenaza, y para efectos de trámites de registro de la propuesta del Trabajo Comunal Universitario, de ahora en adelante TCU, para su posterior presentación ante el ente académico y administrativo correspondiente, **DECLARO DE MANERA LIBRE Y VOLUNTARIA Y BAJO FE DE JURAMENTO QUE**: "En mi condición de estudiante de la carrera Licenciatura en Ingeniería Civil de la Universidad Isaac Newton, he cumplido con todos y cada uno de los requisitos académicos y legales establecidos para proceder a matricular y ejecutar, una vez aprobado, el TCU, incluido nombre completo y firma del supervisor a cargo o Director de la institución donde se ejecute el TCU, sello original y nítido de la institución, dirección y teléfono accesible de la institución; tal como fueran sometidos para su conocimiento y aprobación al CONESUP por esta Universidad, todo de conformidad con las normas vigentes que rigen la materia. Como parte de mi proceso para optar a mi título de Licenciatura en Ingeniería Civil he procedido a iniciar el trámite respectivo de la propuesta para ejecutar el TCU con un total de 150 horas de servicio, del cual soy autor intelectual y bajo la misma fe de juramento declaro que el mismo es inédito y no resulta de la copia, reproducción o alteración de otro con similar nombre y que se encuentre protegido por las leyes de derechos de autor y otros tratados internacionales. Cualquier mención a trabajo, investigación, autor, recopilación o similar, se hace solo como referencia bibliográfica y para la mayor comprensión de mi servicio social y como soporte técnico del mismo. Por lo anterior libero al personal docente y administrativo de la Universidad Isaac Newton que se vean involucrados en este proceso, como institución educativa y de carácter privado de cualquier responsabilidad en caso de que mi declaración resultare falsa, incompleta u omisa, y asumo la totalidad de la responsabilidad penal o civil de mi accionar. Realizo esta declaración en San Carlos, Alajuela a las 8:00pm horas del 2026

Nombre completo del estudiante: Pamela Betzaida Vargas Báez

Firma del estudiante: PAMELA BETZAIDA VARGAS BAEZ (FIRMA) Firmado digitalmente por PAMELA BETZAIDA VARGAS BAEZ (FIRMA) Fecha: 2026.05.22 20:00:39 -06'00'

Cédula: [redacted]

Apéndice D

Bitácora

UIN UNIVERSIDAD ISAAC NEWTON

BITÁCORA DE

TRABAJO COMUNAL UNIVERSITARIO

Nombre del Estudiante:	Pamela Betzaida Vargas Báez		
Cédula del Estudiante:	[redacted]		
Fecha inicio TCU	26/5/26	**Fecha finaliza TCU**	13/6/26
Carrera que cursa:	Licenciatura en Ingeniería Civil		
Lugar donde se realiza TCU:	Fundación Abuela Ecológica		
Nombre del supervisor en el sitio del TCU:	Laura Alfaro González		
Nombre del TCU:	Llenado y embolsado de plántulas		

Actividad Detallada	*Fecha*	*Horas*	*Firma del supervisor y sello de la Institución*
Se realizó un recorrido por las instalaciones para conocer el estado general del vivero y sus alrededores. Además, se colaboró en la colocación de plástico para separar las plantas que se encuentran próximas a salida, entre ellas ceiba, roble sabana, manzana de agua, cedro amargo y caoba real. Durante el recorrido también se identificaron posibles mejoras en las que se puede colaborar para el acondicionamiento y organización del vivero, valorando las necesidades actuales del espacio. Asimismo, se gestionó la búsqueda de cajas plásticas para facilitar la separación y acomodo de las plantas y árboles. También se desocuparon cajas plásticas que contenían plantas en mal estado, con el fin de reutilizarlas para acomodar otras plantas que se encuentran próximas a salida. Posteriormente, al finalizar las labores en el vivero, se consiguieron 30 cajas plásticas adicionales para contribuir con la división y organización de los arbolitos, buscando mantener un mejor orden dentro del vivero. Entre las labores prioritarias observadas se encuentra el riego de las plantas mediante la apertura del sistema de agua, así como la canalización y salida del agua acumulada en el techo del vivero.	**26/5/26**	**8**	
Subtotal de horas		8	

Nombre del Estudiante:	Pamela Betzaida Vargas Báez
Lugar donde se realiza TCU:	Fundación Abuela Ecológica
Nombre del TCU:	Llenado y embolsado de plántulas

Se acomodaron las cajas plásticas en el área destinada para organizar los arbolitos dentro del vivero. Posteriormente, las cajas se utilizaron en su totalidad para separar y ordenar los árboles en el área donde se realizará su respectivo conteo. Además, se abrió el sistema de riego para las plantas que se encuentran bajo techo en el vivero y se colaboró en la eliminación del agua acumulada en el techo. Queda pendiente conseguir más cajas plásticas y finalizar el conteo de las plantas. En su mayoría, los árboles y plantas quedaron organizados y listos para su próxima salida.	**27/5/26**	**8**	
Al inicio de la jornada se abrió el sistema de agua para el riego de las plantas del vivero y se colaboró en la eliminación del agua acumulada en el techo. Además, se realizó el llenado de bolsas para varias plantas, completando una gran cantidad de ellas. También se continuó observando e identificando posibles mejoras para contribuir al acondicionamiento y organización del vivero.	**28/5/26**	**8**	
Al inicio de la jornada se abrió el sistema de agua para el riego de las plantas del vivero y se colaboró en la eliminación del agua acumulada en el techo. Posteriormente, se tomaron medidas para la remodelación de una sección del techo del vivero que se encuentra en mal estado. Se planificó el cambio del sarán y de parte de la estructura que sostiene el techado, con el objetivo de mejorar las condiciones del área. Además, se realizó una importante jornada de orden y limpieza en el vivero, logrando organizar gran parte del espacio. Se retiró una cantidad considerable de residuos y materiales en desuso, incluyendo galones, pichingas y cajas de cartón, contribuyendo a mantener un ambiente más limpio y ordenado.	**29/5/26**	**8**	
Subtotal de horas		24	

Nombre del Estudiante:	Pamela Betzaida Vargas Báez		
Lugar donde se realiza TCU:	Fundación Abuela Ecológica		
Nombre del TCU:	Llenado y embolsado de plántulas		
Se realizó la búsqueda y adquisición de los materiales necesarios para la renovación y mejora de una sección de la estructura del vivero. Entre los materiales obtenidos se encuentran sarán, madera, tornillos y otros insumos requeridos para la ejecución de los trabajos. Posteriormente, los materiales fueron trasladados al vivero con el fin de contar con todo lo necesario para iniciar las labores de reparación y mejoramiento de la estructura en los próximos días.	**30/5/26**	**8**	
Se inició la jornada realizando la apertura del sistema de riego para las plantas del vivero y la eliminación del agua acumulada en el techo. Posteriormente, se efectuó una revisión de la estructura del techo en una sección del vivero, donde se llevaron a cabo labores de limpieza y mantenimiento. Además, se sustituyeron algunas piezas de madera de la estructura (reglas o alfajillas) que se encontraban en mal estado, con el fin de fortalecer y mejorar las condiciones del techo para los trabajos de renovación programados.	**31/5/26**	**8**	
Se inició la jornada realizando la apertura del sistema de riego para las plantas del vivero y la eliminación del agua acumulada en el techo. Posteriormente, se llevaron a cabo labores de llenado de bolsas y embolsado de plantas para su adecuado desarrollo y manejo dentro del vivero. Además, se reubicaron y organizaron diversas plantas con el fin de mejorar el orden, la distribución y el aprovechamiento del espacio disponible.	**01/06/26**	**8**	
Se inició la jornada realizando la apertura del sistema de riego para las plantas del vivero y la eliminación del agua acumulada en el techo. Posteriormente, se llevaron a cabo labores de limpieza y mantenimiento en las áreas de producción. Se realizó la siembra de semillas en bolsas destinadas para su germinación y desarrollo. Además, se efectuó la limpieza de las plantas ya germinadas, eliminando malezas y pequeños brotes de zacate que crecían alrededor de ellas, con el fin de favorecer su crecimiento y reducir la competencia por agua y nutrientes.	**02/06/26**	**8**	
Subtotal de horas		32	

Nombre del Estudiante:	Pamela Betzaida Vargas Báez		
Lugar donde se realiza TCU:	Fundación Abuela Ecológica		
Nombre del TCU:	Llenado y embolsado de plántulas		
Se realizó una gira de observación y aprendizaje relacionada con las actividades del vivero. Durante la visita se adquirieron conocimientos sobre diferentes especies de plantas, sus características y los cuidados necesarios para su adecuado desarrollo. Asimismo, se observó el mantenimiento que se realiza a las plantas y se conocieron diversas especies presentes en el área. También se identificó una gran cantidad de plantas germinadas, valorando la posibilidad de colaborar en las labores de embolsado para favorecer su crecimiento, desarrollo y posterior trasplante o plantación. La actividad permitió ampliar los conocimientos sobre el manejo y producción de plantas dentro del vivero, así como identificar oportunidades de apoyo en las diferentes labores que se desarrollan en este espacio.	03/06/26	8	
Se inició la jornada realizando la apertura del sistema de riego para las plantas del vivero y la eliminación del agua acumulada en el techo. Posteriormente, se colaboró en una actividad educativa dirigida a estudiantes de colegio, en la cual se les explicó el proceso de germinación de las plantas y las técnicas de embolsado utilizadas en el vivero para su desarrollo. Durante la actividad se utilizaron bolsas para vivero y sustrato preparado para la siembra, compuesto por tierra mezclada con materiales acondicionadores como granza, con el fin de proporcionar las condiciones adecuadas para el crecimiento de las plantas. La jornada permitió compartir conocimientos sobre la producción y manejo de especies forestales y ornamentales dentro del vivero.	***04/06/26***	**8**	
Subtotal de horas		16	

Nombre del Estudiante:	Pamela Betzaida Vargas Báez		
Lugar donde se realiza TCU:	Fundación Abuela Ecológica		
Nombre del TCU:	Llenado y embolsado de plántulas		
Se realizó una gira de observación y aprendizaje Se inició la jornada realizando la apertura del sistema de riego para las plantas del vivero y la eliminación del agua acumulada en el techo. Posteriormente, se llevaron a cabo labores de limpieza y mantenimiento en diferentes áreas del vivero, contribuyendo al orden y adecuado funcionamiento de las instalaciones. Además, se colaboró en la compra de materiales, específicamente pinturas, que serán utilizadas en actividades recreativas y educativas dirigidas a los jóvenes y niños que visitan el vivero, con el propósito de fomentar el aprendizaje y la participación en temas relacionados con el ambiente y las plantas.	05/06/26	8	
Se inició la jornada realizando la apertura del sistema de riego para las plantas del vivero y la eliminación del agua acumulada en el techo. Posteriormente, se continuó con las labores de mantenimiento de la estructura del vivero, sustituyendo algunas reglas o alfajillas que se encontraban en mal estado, con el fin de mejorar la estabilidad y condiciones del área. Además, se realizó la organización de diversas plantas que se encuentran próximas a salida, acomodándolas de manera más ordenada para facilitar su manejo y conteo. También se efectuó la eliminación de malezas y monte presente en las bolsas de algunas plantas, favoreciendo su crecimiento y presentación para su futura entrega o trasplante.	**06/06/26**	8	
Subtotal de horas		16	

Nombre del Estudiante:	Pamela Betzaida Vargas Báez		
Lugar donde se realiza TCU:	Fundación Abuela Ecológica		
Nombre del TCU:	Llenado y embolsado de plántulas		
Se inició la jornada realizando la apertura del sistema de riego para las plantas del vivero y la eliminación del agua acumulada en el techo. Posteriormente, se efectuó la limpieza de malezas en las bolsas de diversas plantas, eliminando el zacate y otras especies que competían por agua y nutrientes. Además, se reorganizaron plantas próximas a salida y se realizó el conteo de varios lotes para actualizar el inventario del vivero. Finalmente, se colaboró en la limpieza general de las áreas de trabajo y en la recolección de residuos vegetales.	**07/06/26**	**8**	
Se inició la jornada realizando la apertura del sistema de riego para las plantas del vivero y la eliminación del agua acumulada en el techo. Durante el día se llevó a cabo el llenado de bolsas con sustrato para futuras siembras y se realizó el embolsado de plantas germinadas. También se preparó material vegetal para su traslado a las áreas de crecimiento. Además, se ordenaron herramientas y materiales utilizados en las labores diarias del vivero.	**08/06/26**	**8**	
Se inició la jornada realizando la apertura del sistema de riego para las plantas del vivero y la eliminación del agua acumulada en el techo. Posteriormente, se realizó la selección y clasificación de plantas según su estado de desarrollo, separando aquellas que se encontraban listas para salida. Asimismo, se acomodaron cajas plásticas y bandejas para facilitar el transporte y manejo de las plantas. Finalmente, se efectuaron labores de limpieza y mantenimiento de las áreas de producción.	**09/06/26**	**8**	
Subtotal de horas		24	

Nombre del Estudiante:	Pamela Betzaida Vargas Báez
Lugar donde se realiza TCU:	Fundación Abuela Ecológica
Nombre del TCU:	Llenado y embolsado de plántulas

Se inició la jornada realizando la apertura del sistema de riego para las plantas del vivero y la eliminación del agua acumulada en el techo. Durante la jornada se continuó con la preparación de bolsas para nuevas siembras y la siembra de semillas en diferentes recipientes. Además, se realizó mantenimiento preventivo en algunas áreas de la estructura del vivero y se colaboró en el acomodo de materiales. También se efectuó limpieza de malezas alrededor de las áreas de producción.	**10/06/26**	**8**	
Se inició la jornada realizando la apertura del sistema de riego para las plantas del vivero y la eliminación del agua acumulada en el techo. Posteriormente, se inició el proceso de reparación de la estructura del techo de una sección del vivero. Se retiraron algunas piezas deterioradas y se realizaron los trabajos preliminares para la instalación de los nuevos elementos estructurales. Además, se clasificaron y organizaron los materiales que serían reutilizados y se acondicionó el área de trabajo para continuar con las labores de remodelación.	**11/06/26**	**8**	
Se inició la jornada realizando la apertura del sistema de riego para las plantas del vivero y la eliminación del agua acumulada en el techo. Durante gran parte de la jornada se continuó con la sustitución y reforzamiento de la estructura del techo del vivero, instalando nuevas piezas de soporte para mejorar su estabilidad y funcionamiento. Asimismo, se realizó el cambio de una parte importante del sarán que se encontraba deteriorado, mejorando la protección de las plantas y las condiciones generales del vivero.	**12/6/26**	**8**	
Subtotal de horas		24	

Nombre del Estudiante:	Pamela Betzaida Vargas Báez
Lugar donde se realiza TCU:	Fundación Abuela Ecológica
Nombre del TCU:	Llenado y embolsado de plántulas

Se inició la jornada realizando la apertura del sistema de riego para las plantas del vivero y la eliminación del agua acumulada en el techo. Posteriormente, se finalizaron los trabajos de cambio del sarán y los ajustes necesarios en la estructura intervenida. Además, se organizó y retiró todo el material sobrante y los elementos que fueron desmontados durante la reparación, dejando el área limpia y ordenada. Finalmente, se realizó la compra de clavos y otros materiales complementarios necesarios para concluir los detalles de la obra y asegurar el adecuado mantenimiento de la estructura renovada.	**13/06/26**	**8**	
Subtotal de horas		8	
Total de horas		152	

Director de Carrera

Docente Asesor

Apéndice E

Carta de Certificación de conclusión

FUNDACIÓN ABUELA ECOLÓGICA
Quesada, San Carlos, Alajuela, Costa Rica
Tel: 6060-7894
Correo: fundacionabuelaecologica@gmail.com

Carta de Certificación de cumplimiento de

Trabajo Comunal Universitario.

Por medio de la presente yo Laura Alfaro González, certifico que la estudiante Pamela Betzaida Vargas Báez, portadora del número de cédula [redacted] la carrera de Licenciatura en Ingeniería Civil de la Universidad Isaac Newton, realizó el Trabajo Comunal Universitario, sin fines de lucro, en la institución que dirijo, durante el período del mes de mayo al mes de a junio del año 2026, comprendiendo un total de 150 horas.

Se extiende esta certificación a los 14 días del mes de Julio del año 2026.

Directora

Laura Alfaro González
FUNDACIÓN ABUELA
fundacionabuelaecologica@gmail.com

Anexos

Figura 1.

Área del vivero forestal antes de las mejoras realizadas en la infraestructura.



Nota: Fotografía de elaboración propia, Fundación Abuela Ecológica, 2026.

Figura 2

Inventario y almacenamiento de materiales utilizados en el vivero forestal.



Nota: Fotografía de elaboración propia, Fundación Abuela Ecológica, 2026.

Figura 3

Vista general de las áreas de producción de plántulas forestales.



Nota: Fotografía de elaboración propia, Fundación Abuela Ecológica, 2026.

Figura 4

Adquisición de cajas plásticas para la organización del inventario.



Nota: Fotografía de elaboración propia, Fundación Abuela Ecológica, 2026.

Figura 5

Organización del vivero



Nota: Fotografía de elaboración propia, Fundación Abuela Ecológica, 2026.

Figura 6

Recolección de basura y mantenimiento de vivero



Nota: Fotografía de elaboración propia, Fundación Abuela Ecológica, 2026.

Figura 7

Mantenimiento y organización de vivero



Nota: Fotografía de elaboración propia, Fundación Abuela Ecológica, 2026.

Figura 8

Mantenimiento y organización de vivero



Nota: Fotografía de elaboración propia, Fundación Abuela Ecológica, 2026.

Figura 9

Estructura del vivero posterior a las labores de mantenimiento.



Nota: Fotografía de elaboración propia, Fundación Abuela Ecológica, 2026.

Figura 10

Estructura del vivero posterior a las labores de mantenimiento.



Nota: Fotografía de elaboración propia, Fundación Abuela Ecológica, 2026.

Figura 11

Área intervenida para la sustitución de elementos estructurales deteriorados.



Nota: Fotografía de elaboración propia, Fundación Abuela Ecológica, 2026.

Figura 12

Sustitución e instalación de sarán en la estructura del vivero.



Nota: Fotografía de elaboración propia, Fundación Abuela Ecológica, 2026.

Figura 13

Resultado final de la instalación del sarán y mejoras estructurales.



Nota: Fotografía de elaboración propia, Fundación Abuela Ecológica, 2026.

Figura 14

Resultado final de la instalación del sarán y mejoras estructurales.



Nota: Fotografía de elaboración propia, Fundación Abuela Ecológica, 2026.