INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL

ESTRATEGIAS AMBIENTALES EN SITIOS TURÍSTICOS DE LA COMUNIDAD INDÍGENA DE BORUCA

PROYECTO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERA FORESTAL CON ÉNFASIS EN CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS FORESTALES CON EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIATURA

KEISY AISHIRA LÁZARO ROJAS

CARTAGO, COSTA RICA 2024

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL

ESTRATEGIAS AMBIENTALES EN SITIOS TURÍSTICOS DE LA COMUNIDAD INDIGENA DE BORUCA

PROYECTO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERA FORESTAL CON ÉNFASIS EN CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS FORESTALES CON EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIATURA

KEISY AISHIRA LÁZARO ROJAS

CARTAGO, COSTA RICA

2024

ESTRATEGIAS AMBIENTALES EN SITIOS TURÍSTICOS DE LA COMUNIDAD INDIGENA DE BORUCA

Keisy Aishira Lázaro Rojas*

RESUMEN

Actualmente, en Costa Rica las comunidades indígenas tienen un gran potencial en el área del turismo, ya que, dentro de sus comunidades cuentan con recursos naturales que pueden ser aprovechados para esta actividad desde una perspectiva sostenible. Este proyecto se enfocó en diseñar un plan de gestión ambiental en la comunidad indígena de Boruca para el fortalecimiento del turismo promoviendo la participación comunitaria. Priorizando áreas que cumplieran con criterios específicos. Además, se realizaron encuestas para evaluar la generación y gestión de residuos sólidos. Se identificaron tres sitios con potencial turísticos y se descubrió que un alto porcentaje de la población no conocía sobre los programas de gestión de residuos en la comunidad y practicaban una inadecuada clasificación de residuos. Aunque se identificaron actividades relacionadas con la gestión de residuos solo unas pocas organizaciones mostraron conocimiento sobre estrategias, sin embargo, ninguna de estas se realizaba en comunidades indígenas. En base a estos resultados se propusieron talleres de educación ambiental dirigidos a niños, jóvenes y adultos. Esto con el fin de sensibilizar y capacitar a la población en temas como la separación de residuos, compostaje y la restauración de áreas degradadas. Estos planes fueron diseñados para mejorar la gestión de residuos sólidos de la comunidad, promover la participación de las personas de la comunidad en la protección de los recursos naturales contribuyendo a la vez con el desarrollo sostenible de la comunidad indígena de Boruca.

Palabras claves: Comunidad indígena de Boruca, restauración de áreas degradadas, gestión de residuos sólidos, educación ambiental

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International .

ABSTRACT

Currently, indigenous communities in Costa Rica have great potential for developing tourism in their territories, as they possess natural resources that can be leveraged for this activity from a sustainable perspective. This project focused on designing an environmental management plan for the indigenous community of Boruca to strengthen tourism through community participation, prioritizing areas that met the criteria. Additionally, surveys were conducted to evaluate waste generation and management practices. Three sites with tourism potential were identified, and it was found that a high percentage of the population was unaware of waste management programs in the community and practiced inadequate waste classification. Although activities related to waste management were identified, only a few organizations showed knowledge about strategies, however, none of these were carried out in indigenous communities. Based on these results, an environmental education workshop was proposed on issues such as waste separation, composting and restoration of degraded areas. These plans were designed to improve the community solid waste management, promote community participation in the protection of natural resources, and contribute to the sustainable development of the Boruca indigenous community.

Keywords: Boruca indigenous community, restoration of degraded areas, solid waste management, environmental education.

*Lázaro Rojas. K.A. 2024. Estrategias ambientales en sitios turísticos de la comunidad indígena de Boruca. Proyecto para optar por el grado de Licenciatura. Escuela de Ingeniería Forestal, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago, Costa Rica.

CONSTANCIA DE DEFENSA PÚBLICA DE PROYECTO DE GRADUACIÓN

Trabajo Final de Graduación defendido públicamente ante el Tribunal Evaluador integrado por M.Sc Lupita Vargas Fonseca, MBA Luis Diego Camacho Cornejo y Ph.D Luis Guillermo Acosta Vargas, como requisito parcial para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Forestal con énfasis en Conservación y Restauración de Ecosistemas Forestales, del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

TEC | Tecnológico de Costa Rica
Firmado digitalmente por LUPITA VARGAS FONSECA (FIRMA)
Fecha: 2024.11.27 14:27:53 -06'00'

Lupita Vargas Fonseca M.Sc

Directora de tesis

LUIS DIEGO CAMACHO CORNEJO (FIRMA)
Firmado digitalmente por LUIS DIEGO CAMACHO CORNEJO (FIRMA)
Fecha: 2024.11.28 05:30:10 -06'00'

Luis Diego Camacho Cornejo MBA

Profesor lector

LUIS GUILLERMO ACOSTA VARGAS (FIRMA)
Firmado digitalmente por LUIS GUILLERMO ACOSTA VARGAS (FIRMA)
Fecha: 2024.11.28 16:23:05 -06'00'

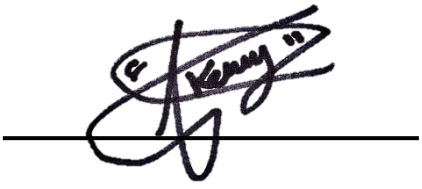
Luis Guillermo Acosta Vargas Ph.D.

Profesor lector

TEC | Tecnológico de Costa Rica
Firmado digitalmente por DORIAN MAURICIO CARVAJAL VANEGAS (FIRMA)
Fecha: 2024.11.27 14:05:50 -06'00'

Dorian Carvajal Vanegas M.Sc

Coordinador Trabajos Finales



Keisy Aishira Lázaro Rojas.

Estudiante

DEDICATORIA

At xasúj rójc ni sóᵛ Generosa, Rafael y Demetrio ca, direj an in ajdiᵛshirín rójc at mán in ogué cácᵉᵛxe shaᵛs ajgraní ijchi beyan sijir'in rójc.

At craᵛ rójc cá yabuᵛ in huicrá aᵛr ugueᵛ ijchi in ad doᵛcrá huii rójc ijchi bincra rójc qui ad yaᵛ sodijcrá iniᵛ eᵛxe abí añ ra cháj .

Iᵛ rójc qui yet, i sayuᵛuá crasón craᵛta ,ni at shugueᵛ ra eᵛxe déc ta hueᵛ néncra éc.

AGRADECIMIENTOS

A todas las personas que me acompañaron estos años en la universidad, quienes estuvieron desde el inicio, aquellos que ya no están y a quienes he conocido recientemente.

Al proyecto de extensión “La extensión forestal como estrategia del mejoramiento y fortalecimiento de la gestión ambiental y de la economía rural en la región Brunca de Costa Rica” del FS CONARE por financiar mi proyecto de graduación.

A la Asociación de Desarrollo Indígena de Boruca y a el profesor de CIMAR Gerardo Umaña por haberme apoyado con información para mi trabajo.

A mi familia por el apoyo y amor incondicional, a mami Dey, mami Marlen, tía Vane, tío Will, Papito, Ber, Tai, Cri, Papillo, Nell, Nana, Tito y mi bebé Osquitar. A mis amigos Rebeca, Fabio, Tavo, Diego y Anthony por haber sido un lugar seguro lleno de amor y cariño durante estos cinco años lejos de casa.

A mis compañeros y amigos de carrera, Ana, Pau, Luis, Saul, Mar, Su, Andrés, Kisha, por siempre ser tan lindas personas; he aprendido mucho de cada uno, y en especial agradezco a mis amigos Sofi, Marian, Moncita, Bea y Sebas por siempre estar ahí.

A mis amigos de resiliencia indígena, Yosi, Alcides, Moi, Jenny, Dioni y Rich por acompañarme y hacer que la universidad se sintiera más como un hogar. A Diana Segura por brindarme apoyo incluso antes de entrar a la carrera, por ser siempre como una mamá para nosotros. A Yer y Ari por estar estos últimos años dándonos apoyo. A Johana y Rebeca, encargadas de resi.

A mis amigos del ME, Danny, Ali, Julián, Adrián, Asdru, Josue, Diego Jimena, Fio, Lemus y Jimena. También a los chicos de DAE, los voy a extrañar. A mis amigos y compañeros de residencias.

A mis profesores Diego Camacho, Dorian Carvajal, Luis Acosta, Nancy Gamboa, Cinthia Salas y en especial a mi profesora tutora Lupita Vargas, quienes fueron una guía esencial en mi desarrollo académico y personal. Gracias a sus conocimientos, habilidades y dedicación, adquirí las bases para convertirme en la persona y profesional que soy hoy. Sibú qui ba cá tonrá.

ÍNDICE GENERAL

1. Introducción 11
2. Objetivos 14
3. Marco Teórico 14
   3.1 Turismo Rural Comunitario 14
      3.1.1 Definición 14
      3.1.2 Casos en Costa Rica y en comunidades Indígenas 15
      3.1.3 Comunidad indígena de Boruca 16
   3.2 Estrategias Ambientales 17
      3.1.4 ¿Qué son? 17
      3.1.5 Casos en Costa Rica 17
   3.3 Restauración 18
      3.3.1 Definición 18
      3.3.2 ¿Qué busca? 18
   3.4 Gestión Integral de Residuos 19
      3.4.1 Definición 19
      3.4.2 Marco Legal 19
      3.4.3 Problemáticas 20
   3.5 Educación Ambiental 21
      3.5.1 Importancia 21
      3.5.2 Técnicas 21
4. Metodología 22
   4.1 Área de estudio 22
   4.2 Restauración de sitios 24
      4.2.1 Criterios de selección 24
      4.2.2 Selección de áreas por restaurar 24
      4.2.3 Diseño del plan de restauración 25
   4.3 Plan de Gestión Integral de los residuos sólidos generados 25

4.3.1 Recolección de datos 25
4.3.2 Análisis de datos 26
5. Resultados y discusión 27
5.1 Restauración de sitios 27
5.1.2 Diseño de plan de restauración 31
5.2 Gestión integral de los residuos sólidos generados 39
5.2.1 Análisis de datos 39
5.2.2 Plan de gestión de residuos 45
5.2 Estrategia de educación ambiental 49
5.2.1 Diseño del plan de educación ambiental 49
Talleres para los niños de la comunidad 51
Talleres para los jóvenes de la comunidad 53
Talleres para las personas adultas y comunidad en general 55
6. Conclusiones 60
8. Referencias 62
9. Anexos 75

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Porcentaje de los encuestado que conocen conceptos sobre la gestión de residuos sólidos. 41
Cuadro 2 Conocimiento que tienen los encuestados respectos a estrategias de gestión de residuos sólidos (GIRS) 44
Cuadro 3 Cronograma del plan de educación ambiental 50
Cuadro 4. Cronograma de los talleres para niños 51
Cuadro 5. Cronograma de los talleres para jóvenes 53
Cuadro 6. Cronograma de los talleres para adultos 56

Cuadro 7. Costos del plan de educación ambiental 58

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de la ubicación del Territorio Indígena de Boruca. 23

Figura 2. Límite de la comunidad indígena de Boruca, Buenos Aires, Puntarenas, 2024..... 28

Figura 3. A. Área para restaurar del sitio botadero. B. Área para restaurar del sitio Laguna Pequeña. C. Área para restaurar el sitio Laguna Grande. 29

Figura 4. A. Colindancia del Botadero con la calle de acceso a la comunidad. B. Área del botadero en la actualidad. C. Infraestructura que se encuentra dentro del sitio Botadero. 31

Figura 5. Diseño de restauración del sitio botadero. 33

Figura 6 A. Formación de la Laguna Pequeña en invierno. B. Uso actual del área a restaurar de la Laguna Pequeña. C. Condiciones de terreno del sitio Laguna Pequeña. 34

Figura 7. Diseño de restauración de la Laguna Pequeña. 37

Figura 8. A. Ubicación de la Laguna Grande. B. Uso actual del área por restaurar Laguna Grande. C. Condiciones del terreno del sitio Laguna Grande. 37

Figura 9. Tipos de residuos sólidos generados por cada familia encuestada. 40

Figura 10. Porcentaje que indican quien cree que debe ser el responsable por la gestión de residuos. 42

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Diagnóstico para la identificación de los residuos sólidos en Boruca 75

Anexo 2. Entrevistas para ONG/Municipalidades/ Asociaciones 77

1. Introducción

Actualmente, el turismo en Costa Rica es uno de los mercados que ha ganado mayor fuerza por ser innovador y tener muchos beneficios en diferentes ámbitos. Los países en vías de desarrollo disponen de recursos naturales y culturales, altamente demandados por países desarrollados a través del turismo. En el caso de las comunidades indígenas de Costa Rica, dentro de sus territorios cuentan con diversidad de recursos, los cuales han sido aprovechados para utilizarlos en actividades turísticas, ya que muchas de las comunidades campesinas e indígenas del país ven esta actividad como una fuente complementaria o directa de ingresos económicos. Esto sitios han sido de alta importancia para la protección de la biodiversidad y el conocimiento tradicional (Troncoso B, 1999, Arguedas, 2020; Arroyo-Solórzano, M et al., 2021). La actividad turística es de las más importantes, ya que aporta un porcentaje significativo al producto interno bruto (PIB) del país, y es clave para el progreso socioeconómico de las comunidades que la desarrollan. Para el año 2023 el turismo aportó un 6,3% al PIB, si se le agregan los aportes indirectos esta cifra llegó a 8,2% (Arguedas, 2020; Courtois et al, 2021; Espinoza, S. 2004).

El turismo puede lograr una sostenibilidad a nivel social y cultural permitiendo la compatibilidad con la cultura y los valores de las personas o comunidades involucradas, fortalecer la identidad y heredar los conocimientos sobre los usos de los recursos a las nuevas generaciones. Así mismo, lograr la sostenibilidad ecológica, a partir de la distribución equitativa de los beneficios de los procesos ecológicos y la biodiversidad manteniendo el cuidado y uso responsable de los recursos naturales. Además, puede lograr la sostenibilidad económica al generar ingresos y mejorar la calidad de vida de las comunidades, gestionando los recursos de manera que se conserven para las futuras generaciones (Troncoso, 1999; Espinosa y Oropeza, 2004; Arguedas, 2020; Courtois et al., 2021).

Esta actividad puede generar ingresos más estables que otras actividades como el aprovechamiento forestal, la ganadería y la agricultura expansiva (Bien, 2010, p.49). En las zonas turísticas, como el sur del país, las fincas con coberturas forestales (bosques, sistemas agroforestales o plantaciones) tienen mucho potencial turístico, al igual que las fincas que trabajan con la agricultura, las cuales pueden generar más beneficios al complementar la

actividad con los otros recursos existentes dentro de estas y aumentar su valor agregado (Bien, 2010, p.49; Gamboa-Vargas, 2012; Morera, 2001, p.755). Estas tierras tienen un alto valor, ya que permiten crear sistemas de explotación a pequeña escala, lo cual es adecuado para lograr la rentabilidad de este capital a futuro (Morera, 2001, p.755; Sperry, 2021).

El turismo sostenible puede funcionar como un medio para la conservación de los recursos naturales. En la región Brunca, específicamente en el cantón de Buenos Aires se ubican seis comunidades indígenas, Boruca, Cabagra, Térraba, Salitre, Curré y Ujarrás. Estas comunidades se caracterizan por ser de las regiones con mayor biodiversas del país, al contar cada una con diversidad cultural, flora, fauna, arqueología, ecosistemas y patrimonio intangible (Arguedas, 2020; Morales, Felix Zumbado, 2014, p.151).

Las comunidades indígenas poseen un alto potencial turístico, debido que poseen aproximadamente el 10% de cobertura forestal del país. Para el año 2020 en la comunidad de Salitre, se desarrolló un emprendimiento en turismo llamado Bripripa, este proyecto integra el tema cultural, soberanía alimentaria, costumbres y tradiciones. Ofrece también caminatas a las montañas y sabanas, además de la exhibición de artesanía. En la comunidad de Curré existen prácticas turísticas a menor escala, predominando emprendimientos individuales o familiares. En esta comunidad se desarrolla la venta de artesanía, venta de plátanos a la orilla de la carretera y visitas al río Grande de Térraba. (Arguedas, 2020; González, 2020, Gobierno de Costa Rica, 2010). Por su parte en la comunidad de Ujarrás las actividades turísticas se realizan principalmente en la Finca Ujarrás, la cual cuenta con piscinas y aguas termales. De igual forma en el territorio Térraba existen grupos organizados y familiares que trabajan en el área del turismo; además, existe un grupo liderado por mujeres. Estos grupos son el Rincón Ecológico Cultural Térraba, Mano de Tigre Orcuodbon y ASODINT. La comunidad de Boruca es una de las comunidades que más ha desarrollado el turismo, el cual es conocido a nivel regional e internacional. a través de la promoción de artesanía, gastronomía, costumbres, tradiciones, caminatas a senderos, montañas y fincas agrícolas (Arguedas, 2020; González, 2020).

Estas actividades turísticas, aunque no son intensas, generan impactos negativos al ambiente. En el caso de, las personas de estas comunidades conocen la problemática relacionada con la generación de residuos sólidos, la ausencia de un adecuado manejo integrado para estos y la

afectación que puede generar al turismo. Por este motivo, existen comunidades que han modificado prácticas ambientales. Como en la comunidad indígena de Amubri, ubicada en el cantón de Talamanca, Limón. La Asociación de Mujeres “Labrando la Tierra” han presentado alternativas para solucionar la gestión de residuos ante la Municipalidad de este cantón, identificando las malas prácticas que se realizan en su comunidad, proporcionando educación ambiental en la gestión de los residuos sólidos producidos en los hogares y asumiendo la responsabilidad de ser las encargadas del Centro de Recuperación de Residuos Sólidos de su comunidad. (Centeno Morales, 2018; González, 2020).

Por su parte en Costa Rica se han desarrollado reglamentos, planes, leyes, decretos, estrategias y metodologías en los últimos años para la protección del ambiente, una de ellas a partir de la promulgación de la Ley 8839 para la Gestión Integral de Residuos (GIR) en el año 2010. Esta ley busca la implementación de sistemas de gestión integral de los residuos en todo el país, lo cual es un tema innovador y fortalece la sostenibilidad en comunidades indígenas. Disminuyendo los conflictos de intereses, satisfaciendo a los turistas como receptores de los servicios y garantizando la conservación, la protección y la calidad de los ecosistemas (Martín Curbelo, 2018; Zumbado-Escalante, 2021)

El mal manejo de los residuos sólidos en Costa Rica es una de las principales problemáticas ya que se estima que en el país se generan 319 532 toneladas de residuos sólidos no recolectados anualmente. Lo que ha generado impactos negativos en lixiviados que contaminan ríos y quebradas, contaminación visual y deterioro ambiental afectando el potencial de las comunidades para desarrollar actividades turísticas. En el caso de la región Brunca, la recolección y tratamiento de los residuos sólidos no alcanzan el 50%, ya que dentro del país algunas de las municipalidades no han asumido la obligación de recolectar estos residuos (Soto Córdoba, 2019; Zumbado-Escalante, 2021,Programa Estado de la Nación, 2019).

Esto a pesar de la legislación nacional existente para la Gestión Integral de Residuos (GIR), la cual tiene catorce años de haberse promulgado con la intención de crear infraestructura para el manejo de los residuos sólidos, promover la reducción, reciclaje, valorización y disposición final con el fin de proteger la salud humana y el ambiente (Legislativa, 2010; Soto Córdoba, 2019).

En la comunidad indígena de Boruca se busca reconocer cuáles áreas tienen potencial turístico y necesitan ser restauradas, así como determinar qué tipo de restauración es más conveniente según los intereses de la comunidad. Es importante conocer cuáles estrategias pueden fortalecer la gestión ambiental y obtener los beneficios del turismo, teniendo en cuenta la cantidad de residuos que se generan por familia y por actividades turísticas. Por esta razón, el presente proyecto de graduación pretende diseñar estrategias de gestión ambiental para el fortalecimiento del turismo y la conservación de los recursos naturales en la comunidad indígena de Boruca.

1. Objetivos

Objetivo general:

- Diseñar un plan de gestión ambiental en la comunidad indígena de Boruca para el fortalecimiento del turismo promoviendo la participación comunitaria.

Objetivos específicos:

- Proponer un plan de restauración forestal en las áreas turísticas potenciales mejorando la sostenibilidad y su atractivo.
- Proponer un plan de gestión integral de residuos sólidos generados por las familias y actividades turísticas en la comunidad indígena de Boruca.
- Elaborar una estrategia de educación ambiental basada en los planes de restauración y gestión integral de residuos sólidos.

2. Marco Teórico

3.1 Turismo Rural Comunitario

3.1.1 Definición

El primer concepto conocido sobre el turismo fue descrito en 1942 por Walter Hunziker y Kart Krapf, entendiéndose como “el conjunto de relaciones y fenómenos que se producen como consecuencia del desplazamiento y estancia temporal de personas fuera de su lugar de

residencia, siempre que no esté motivado por razones lucrativas". Sin embargo, actualmente la actividad turística puede involucrar otros aspectos importantes y no se trata solo de viajar por placer, se puede tomar como una actividad turística el desplazarse por distintos motivos como diversión, cultura, por descanso o por las relaciones humanas. Este aumenta en las épocas vacacionales y puede ser considerado como una de las actividades sociales y económicas más importantes del mundo (de Murcia, 2012; Tintín Orejuela, 2020)

Otra definición importante es la de la Organización Mundial del Turismo, "el turismo comprende las actividades que realizan las personas durante sus viajes y estancias en lugares distintos a su entorno habitual, por un periodo de tiempo consecutivo inferior a un año, con fines de ocio, por negocios y otros" (OMT, 1994; Tintín Orejuela, 2020).

Las actividades turísticas tienen distintas modalidades ya que cada área en particular cuenta con distintos atractivos naturales sean estos ríos, montanas, cataratas, lagunas, etc; además de infraestructuras y servicios como alojamiento, transporte, alimentación, entretenimiento, entre otros. Adicional a estos elementos principales se les pueden añadir otros que aportan de igual manera a que se pueda realizar, como actividades organizadas como exposiciones, carnavales, manifestaciones culturales históricas, los museos y el folclore que se expresan en danzas, comidas y bebidas típicas. Gracias a la combinación de los elementos anteriores se han podido identificar al menos 17 tipos de turismos (Huerta, P. M., 2020, p.145; Ledhesma, 2018, p.66).

La actividad turística tuvo un fuerte auge en los años 1920, pues fue cuando hubo un incremento en el ingreso per cápita y mejoró el acceso ya que, aumentó la cantidad de transporte, lo que facilitó que personas que no habían tenido la oportunidad de viajar a otros lugares lo pudieran hacer. Además, en los años cincuenta después del término de la Segunda Guerra Mundial, se facilitó aún más el crecimiento del turismo, tanto nacional como internacional y ha venido en aumento al pasar de los años (de Murcia, 2012; Sancho, 1994).

3.1.2 Casos en Costa Rica y en comunidades Indígenas

El turismo se ha convertido en una fuente de ingresos económicos importantes para el país, superando incluso actividades como el servicio de informática y los cultivos de banano. Para el

año 2019 esta actividad había aportado un 8,2% al Producto Interno Bruto (PIB). Esto debido a todas las actividades que se relacionan con el turismo, ya sean directas o encadenadas.

Tales actividades pueden estar relacionadas con los bienes y servicios que se ofrecen como el hospedaje, el transporte y la alimentación, esto por la demanda y flujo que hay por parte de los turistas nacionales e internacionales. Para el año 2015, Costa Rica llegó a tener dos millones y medio de turistas, cifra que ha ido en aumento (Benavides Vindas, 2020, p.1; Duarte Navarro, 2020; Sanz et al., 2014).

Para las comunidades el turismo se toma como una oportunidad de empleo y desarrollo económico. Ya que cuentan con recursos naturales que pueden funcionar como atractivos turísticos, esto si le aportamos la cultura, costumbres y tradiciones de cada una de las regiones. La comunidad indígena Maleku, por ejemplo, trabaja con un proyecto turístico que busca fortalecer las tradiciones de su cultura, el proyecto busca rescatar la lengua rotulando los productos que se ofrecen y realizando recorridos temáticos y transmisión de leyendas y tradiciones orales (Morales, Félix Zumbado, 2015, p.172; Rica & Operativa, 2016).

3.1.3 Comunidad indígena de Boruca

En Costa Rica, hay ocho pueblos indígenas distribuidos en 24 comunidades en todo el país. La comunidad indígena de Boruca está ubicada al sur de Costa Rica, en la región Brunca, exactamente en el distrito de Boruca, cantón de Buenos Aires, Puntarenas. El distrito de Boruca cuenta con un 70% de población indígena; ya que, dentro de este distrito habitan dos comunidades indígenas pertenecientes a la etnia Boruca, los territorios son Boruca y Rey Curré.

La comunidad es reconocida por la elaboración de comidas, bebidas, el tallado de máscaras en madera de balsa, tejidos con fibras y tintes tradicionales. Las máscaras son de relevante importancia turística en el baile tradicional de “los Diablitos”, en el cual se celebra todos los anos del 30 de diciembre al 2 de enero, actividad que genera demanda de hospedaje y alimentación a la comunidad. Además de la riqueza cultural, cuentan con un museo, senderos naturales y dentro de la comunidad hay personas que son guías certificadas. Gracias a estos elementos, la comunidad se ha colocado como un destino turístico; principalmente para

extranjeros con menor proporción en cuanto al turismo local (Arguedas, 2020; Granados Rojas & Campos Chavarría, 2018; Herrera et al., 2020, p.167)

3.2 Estrategias Ambientales

3.1.4 ¿Qué son?

Son acciones planificadas, con el objetivo de resolver y gestionar de manera sostenible los recursos naturales que puedan estar presentando alguna problemática; además, de promover el aprovechamiento sostenible y minimizar impactos, ya que, el sistema de producción como el de consumo no es sustentable a mediano y largo plazo. Las estrategias ambientales pueden desarrollarse de manera gubernamental, empresarial y comunitaria. También, tienen un enfoque integral, pues deben tomar en cuenta varios aspectos económicos, ambientales y sociales esto incluye a su vez la implementación de políticas relacionadas con los recursos que se quiera trabajar, esta va a ser la base para que se puedan llevar a cabo y con éxito las estrategias ambientales. (Huerta, E. & García, 2009, p.15; Lofredo, 1991, p.29).

3.1.5 Casos en Costa Rica

En Costa Rica una de las actividades que se pueden considerar como una estrategia ambiental es el turismo, dado que, el manejo integral de los recursos en actividades turísticas puede ser una herramienta de gestión, valorización y manejo sostenible. Además, en el país se han desarrollado políticas públicas que potencian el desarrollo de estrategias ambientales. En el ámbito forestal se ha creado el pago por servicios ambientales (PSA). Este programa busca proteger y conservar los recursos naturales, cubre varias categorías como la conservación de biodiversidad, protección de cuencas hidrográficas, belleza escénica, sistemas agroforestales, entre otros. Además, en el país se ha trabajado por brindar incentivos como la Bandera Azul Ecológica, el Certificado de Turismo Sostenible, el Programa País Carbono Neutralidad y Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos (Chilán, 2020, p.42; Rodríguez-Vargas, 2019).

3.3 Restauración

3.3.1 Definición

La restauración se entiende como el proceso de recuperación de la funcionalidad, la composición, la estructura y los servicios que proporcionan los ecosistemas, recursos naturales o hábitats que fueron degradados o alterados, ya sea de manera natural o antrópica por acciones directas o indirectas del ser humano. Ya que, el estado de degradación detiene la dinámica natural y puede tardar o desviar la regeneración natural: para poder revertir la degradación en estas áreas la intervención de ser humano es importante para estabilizar los daños y eliminar el factor de degradación. La restauración implica crear estrategias y mecanismos para la recuperación como la reintroducción de especies nativas, reforestación y eliminación de especies invasoras. La restauración comprende dos tipos, la restauración pasiva y la restauración activa (Ceccon, 2014; Vargas Ríos, 2007).

- Restauración pasiva: también conocida como sucesión natural, en este caso se busca eliminar el factor de degradación del ecosistema, el cual impide que siga su dinámica natural. Luego de eliminarlo se deja que el ecosistema se recupere solo.
- Restauración activa: en estos casos los ecosistemas no pueden recuperarse solos, por lo cual, es necesario ayudar o asistir al ecosistema para garantizar que se den los procesos de recuperación, eliminando al factor de degradación e implementando estrategias de restauración.

3.3.2 ¿Qué busca?

La restauración busca conservar y aumentar la biodiversidad de los ecosistemas para mejorar la calidad de vida de la sociedad. Ya que los ecosistemas brindan diferentes servicios, que se pueden tomar como una estrategia para la adaptación y mitigación al cambio climático. Además, estos servicios se pueden tomar como un tema de salud y derechos humanos, se pueden clasificar de la siguiente forma (Aguilar-Garavito et al., 2015; Aguilar-Garavito & Ramírez-Hernández, 2016; de Lima Abouhamad et al., 2017)

- Aprovisionamiento: materias primas, alimentos, medicinas y energía

- Hábitat y soporte: es un soporte vital para todas las especies en general
- Culturales: dominio espiritual, recreativo, estético y cultural
- Regulación: este último servicio regula procesos como secuestro de carbono, polinización, reciclaje de nutrientes y erosión del suelo. La cobertura vegetal o la revegetación de áreas degradadas mejora la calidad del aire y regula el clima, ya que afecta en la precipitación, temperatura y la humedad del suelo.

3.4 Gestión Integral de Residuos

3.4.1 Definición

Según la Ley de Gestión Integral de Residuos se define como "el conjunto articulado e interrelacionado de acciones regulatorias, operativas, financieras, administrativas, educativas, de planificación, monitoreo y evaluación para el manejo de residuos, desde su generación hasta la disposición final" (Legislativa, 2010).

También puede definirse como "la selección y aplicación de técnicas, tecnologías y programas de gestión idóneas para lograr las metas y objetivos específicos de gestión de residuos" (Programa Competitividad y Medio Ambiente, 2007)

3.4.2 Marco Legal

En Costa Rica se han creado normativas y reglamentos para regular la gestión de residuos sólidos además de proteger la salud humana y el ambiente. En el año 1995 se crea la Ley orgánica del ambiente, en el 2010 se crea la Ley para la Gestión Integral de Residuos, en el 2019 se crea la Ley para la prohibición del poliestireno y también la Ley para combatir la contaminación por plástico. Además, decretos como el Decreto Ejecutivo Nº 33487. Iniciativa Paz con la Naturaleza, Decreto Nº 3609. Reglamento sobre el Manejo de Residuos Ordinarios, el Decreto Ejecutivo Nº 37745. Metodología para Estudios de Generación y Composición de Residuos Sólidos, Decreto Nº 37788. Reglamento General para la Clasificación y Manejo de Residuos Peligrosos y el Decreto Ejecutivo Nº 42833. Reglamento para la Ley 8839 Ley para la Gestión Integral de Residuos. A su vez, existe el Reglamento General a la Ley para la Gestión

Integral de Residuos (Campos-Rodríguez & Soto-Córdoba, 2014, p.ág. 114; Hidalgo Sánchez, 2017; Lopez-Yamunaqué & Iannacone, 2021, p.453; Rodríguez, R. C. & Álvarez, 2015, p.1; Salazar-Acuña, 2020, p.1; Soto-Córdoba et al., 2014, p.ág. 78; Zumbado-Escalante, 2021)

Costa Rica ha implementado varias políticas, planes y estrategias a lo largo de estos años como la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos, Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible. Para el año 2008 se crea el Plan de Residuos Sólidos (PRESOL), Plan de Acción Estrategia Nacional de Cambio Climático, Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos, Plan Nacional de Desarrollo, Plan de Acción para la GIR, el Plan Nacional de Compostaje. Adicionalmente estrategias como la Estrategia Nacional de Separación, Recuperación y Valorización de Residuos (ENSRV), Estrategia Nacional de Reciclaje, Estrategia Nacional para la sustitución de plástico de un solo uso por alternativas renovables y compostables. También directrices y certificaciones como la Directriz de prohibición de plástico de un solo uso en áreas silvestres protegidas y la norma ISO 14001 – Sistemas de Gestión Ambiental (SGA) (Campos-Rodríguez & Soto-Córdoba, 2014, p.ág. 114; Hidalgo Sánchez, 2017; Lopez-Yamunaqué & Iannacone, 2021, p.453; Rodríguez, R. C. & Álvarez, 2015, p.1; Salazar-Acuña, 2020, p.1; Soto-Córdoba et al., 2014, p.ág. 78; Zumbado-Escalante, 2021).

3.4.3 Problemáticas

A pesar de que en Costa Rica existe un marco jurídico sobre la gestión integral de residuos e instrumentos de planificación, en muchos casos no se implementan, mejoran o se mantienen ni se verifican con las autoridades correspondientes. El desconocimiento en temas ambientales, la falta de reducción de fuentes, la falta de recursos, la falta de responsabilidad y educación en las practicas sanitarias individuales y colectivas como en la reutilización, reciclaje y separación correcta de los residuos sólidos, la falta de capacitación en estos temas, el transporte eficiente y la disposición final de estos residuos han sido algunos problemas que pretende enfrentar la Gestión Integral de Residuos. Además, la cobertura en la gestión integral de residuos no se ha dado en todo el país pues la gestión de los residuos se centra en áreas urbanas o ciudades grandes, dejando de lado a las comunidades rurales con sistemas inadecuados. Muchas regiones no cuentan con infraestructuras adecuadas para poder disponer los residuos y a su vez llegan a realizar prácticas inadecuadas como la quema, botaderos a cielo abierto o vertidos en cuerpos

de agua (Hidalgo Sánchez, 2017; Leiton Rodriguez & Revelo Maya, 2017, p.103; Ochoa Miranda, 2018; Quinteros et al., 2020, p.328).

3.5 Educación Ambiental

3.5.1 Importancia

La educación para el uso sostenible de los recursos está orientada a que las personas puedan realizar acciones y cambios. Pues no solamente se brinda información si no que su objetivo es capacitar para hacer uso responsable y eficientes de los recursos. En los presentes escenarios de crisis económicas, sociales y ambientales la educación puede brindar soluciones. Durante el proceso se pueden adquirir compromisos al entender la complejidad de la situación, los efectos que tienen las acciones de los seres humanos en el ambiente y cómo impacta en el futuro (Díaz-Horna et al., 2022, p.94; López-Gómez & Bastida Izaguirre, 2018; Moreira-Segura et al., 2015, p.74).

La educación ambiental se puede tomar como una herramienta para que las personas puedan contribuir y tener una participación en los procesos relacionadas a buscar la sostenibilidad con el medio ambiente. Se busca establecer una relación entre el medio ambiente y aspectos culturales, sociales como productivas (Blas et al., 2020, p.6; Díaz-Horna et al., 2022, p.94; Lofredo, 1991, p.29; Rodríguez, F. P. & Flores, 2022, p.1981).

3.5.2 Técnicas

Es importante adaptar las técnicas según el contexto y las necesidades de la comunidad para poder lograr con éxito el objetivo de crear conciencia y acción ambiental. Es importante realizar un diagnóstico de la comunidad para poder identificar las actividades humanas y su impacto ambiental. Para el diagnóstico se puede utilizar la encuesta como instrumento para la recolección de información. La cual se puede aplicar a un grupo de personas de interés con preguntas abiertas y cerradas (Moreira-Segura et al., 2015, p.74; Quiva & Vera, 2010, p.378).

Los procesos por desarrollar pueden ser desde la planificación de la gestión ambiental, hacer consultas, incentivar la participación mediante los estímulos, y realizar dinámicas, canciones, juegos, libros, entre otros. Así como fomentar una actitud de cooperación y apoderamiento.

Además, realizar debates, charlas, talleres, exposiciones, conferencias, simposios, paneles o mesas redondas entre asociaciones o colaboradores de diversos sectores. Investigar cuáles tecnologías pueden ayudar a la sostenibilidad y fomentar la toma de decisiones a nivel local y global (Marcote & Suárez, 2005, p.187; Quiva & Vera, 2010, p.378).

3. Metodología

4.1 Área de estudio

La investigación se realizó en el sur del país, en el distrito de Boruca, cantón de Buenos Aires, provincia de Puntarenas, Costa Rica, en el Territorio Indígena de Boruca, específicamente en la comunidad indígena de Boruca, 9º 0'53.07'' N y 83º 19' 23.32'' W, como se puede observar en la figura 1. El territorio indígena Boruca, al cual pertenece la comunidad cuenta con 12470 hectáreas, con una altitud aproximada de 450 msnm, una precipitación media anual que oscila entre los 3600 y 5500 mm y un rango de temperatura media anual entre15,7 ºC y 24,3 ºC. Las zonas de vida de Holdridge que se encuentran en el área son el bosque húmedo tropical, bosque húmedo tropical transición a premontano, bosque muy húmedo premontano, bosque húmedo tropical transición a pluvial y en el sitio se pueden encontrar sabanas naturales. El área de estudio cuenta con suelos del orden ultisoles, inceptisoles y entisoles, con sedimentaciones como lulitas, limolitas, areniscas calcáreas, también cuentan con abanicos aluviales, depósitos aluviales, depósitos aluviales de conglomerados y depósitos litorales de arenisca. Esta comunidad está ubicada en la cuenca del río Grande de Térraba, dentro de la comunidad se encuentra una quebrada Di ^ crí, la cual da origen a las cataratas (Edgar Malavasi Ortiz, 2014; Avalos & Avalos, 2020, p.11).

Las especies forestales relevantes en el sitio son *Byrsonima crassifolia* (nance), *Bursera simaruba* (indio desnudo), *Handroanthus ochraceus* (cortés amarillo), *Astronium graveolens* (ron ron), *Apeiba membranacea* (peine de mono), *Cedrela odorata* (cedro) y *Ochroma pyramidale* (balsa). Presenta mucha diversidad de fauna como *Odocoileus virginianus*

(venados), *Cuniculus paca* (tepezcuintles), *Dasyprocta punctata* (guatusa), *Tayassu pecari* (chancho de monte), *Dasypus novemcinctus* (armadillos), *Leopardus tigrinus* (tigrillo), *Canis sp (*coyotes), *Nasua narica* (pizotes). Reptiles como *Bothrops asper* (terciopelo), *Bothriechis schlegelii* (bocaracá) entre otras, algunos anfibios *Dendrobates auratus* (rana flecha verde y negra). Además, de una gran variedad de especies de aves entre ellos se encuentran *Ramphastos sulfuratus* (tucán) y *Crax rubra* (pavón) (Cedeño-Fonseca et al., 2020, p.33).

Al pertenecer a la etnia Bruncajc, Boruca cuenta con una gran riqueza cultural. Como parte de las costumbres y las tradiciones ancestrales realizan actividades como elaboración de tejidos, teñido de algodón con tintes naturales, el uso de múrice, el baile de los diablitos y el baile de la mura. Según el censo poblacional del 2011, el distrito Boruca cuenta con 104 143 personas, ya que no hay datos exactos para la comunidad indígena de Boruca. Las principales actividades económicas que se realizan son la agricultura para consumo propio, la ganadería, el turismo y la venta de artesanías (Arguedas, 2020; Ayala Reyes, 2017; Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2024)

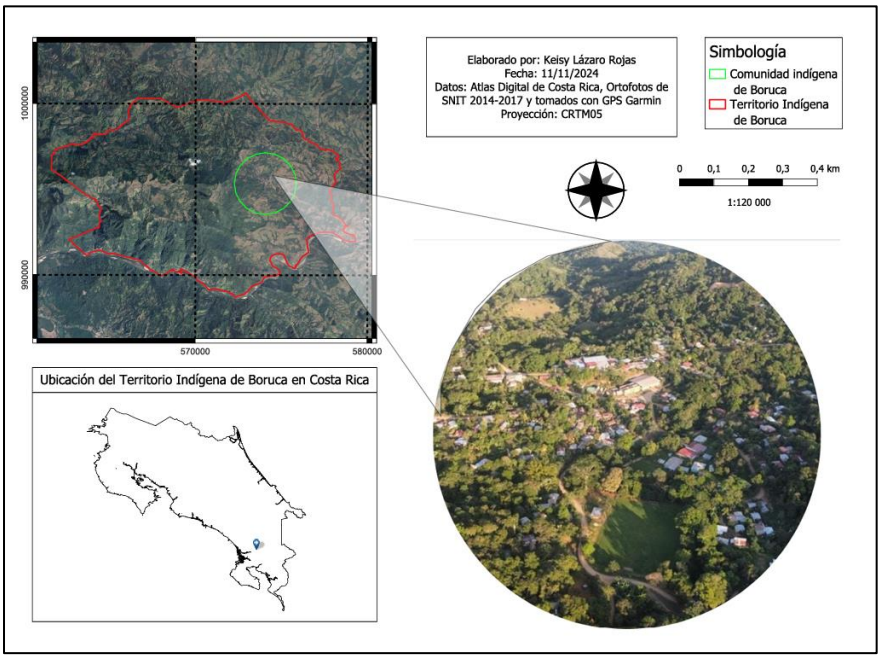


Figura 1. Mapa de la ubicación del Territorio Indígena de Boruca.

4.2 Restauración de sitios

La restauración de áreas que están desprovistas de vegetación y tienen un potencial para ser utilizadas turísticamente, sirve para mejorar la calidad del destino turístico. Esto mejora el paisaje y lo hace más atractivo para los visitantes. El paisaje permite que los turistas puedan experimentar una cultura diferente, contribuyendo a la satisfacción y experiencia en general.

Se llevó a cabo una propuesta de plan de restauración de las áreas turísticas potenciales, para conservar los recursos naturales y culturales. Para esta propuesta se utilizaron criterios de selección que se detallan a continuación.

4.2.1 Criterios de selección

Para seleccionar las potenciales áreas a restaurar, se siguieron los siguientes criterios:

1. Las áreas deben ser administradas por la Asociación de Desarrollo Indígena Boruca.
2. Las áreas deben estar dentro de los límites de la comunidad indígena de Boruca.
3. Áreas ubicadas en zonas de interés turístico por parte de la Asociación de Desarrollo de Boruca. Entiéndase como interés turístico a las áreas desprovistas de vegetación que se encuentran localizadas cerca de ríos, senderos o montañas.

4.2.2 Selección de áreas por restaurar

La comunidad indígena de Boruca no cuenta con un mapa o información de su delimitación, por esta razón se consultó varias fuentes locales. La comunidad no cuenta con capas shapefile ni información disponible, por lo cual se realizó un buffer de dos kilómetros desde el centro de la comunidad a sus alrededores. Para identificar las áreas que fueron evaluadas con los criterios mencionados, se realizó un recorrido por las fincas, marcando un punto con GPS en el centro cada finca. De esta manera, se creó un mapa por medio del uso sistema de información geográfica QGIS versión 3.43.3. A partir de los puntos marcados, se realizó una identificación

de las áreas localizadas cerca de ríos, senderos o montañas. De las áreas que se identificaron, se les dio prioridad a las que brindan belleza escénica a la comunidad y están ubicadas donde existe mayor tránsito de turismo.

Se realizó un levantamiento con GPS GARMIN a las áreas identificadas y seleccionadas según los criterios. Posteriormente con los datos recolectados del levantamiento se elaboró un mapa para determinar el tamaño del área de cada sitio por medio de sistemas de información geográfica QGIS versión 3.43.3.

4.2.3 Diseño del plan de restauración

Una vez definidas las áreas potenciales por restaurar, se analizaron las condiciones y características. Además, se consideraron las necesidades e intereses del propietario de la finca, por lo que se realizó una entrevista a los propietarios para identificar estas necesidades y cuál debe ser el tipo de restauración que pueda satisfacerlas. Con esta información se analizó y definió el tipo de restauración a implementar entre las cuales, se plantea utilizar plantaciones mixtas, en lindero, regeneración natural y restauración por nucleación.

Para seleccionar las especies forestales recomendadas se revisó literatura y estudios previos sobre la flora de la zona, como tesis, artículos, informes, inventarios nacionales, identificación de especies; asimismo, se les consultó a las personas de la comunidad sobre el uso histórico de especies forestales y se consideró la disponibilidad de especies en viveros cercanos a la zona.

4.3 Plan de Gestión Integral de los residuos sólidos generados

4.3.1 Recolección de datos

La encuesta se aplicó de forma personal, registrando la información por medio de papel y lápiz. La encuesta se realizó a 5 familias para validar la información. La encuesta incluyó preguntas abiertas y cerradas, dirigidas a determinar cuáles son los tipos de residuos sólidos que se generan (plástico, vidrio, aluminio y orgánico, entre otros), el manejo que cada familia le da a estos, así como, recopilar información sobre el interés de cada familia sobre la implementación de prácticas como la reutilización, la separación y el reciclaje de los residuos. En el anexo 1 se muestra la encuesta validada.

Para contar con criterios para desarrollar la estrategia de educación ambiental, de acuerdo con las necesidades de las familias de la comunidad, en cuanto a la gestión de residuos sólidos generados, se aplicó una encuesta a 30 familias de la comunidad, a través de un muestreo aleatorio.

Asimismo, con la finalidad de enriquecer y contar con más información sobre experiencias en la gestión de residuos sólidos, se consultó mediante llamadas telefónicas, videollamadas, correos electrónicos y reuniones presenciales, a actores involucrados en la temática, como lo son: funcionarios de la municipalidad de Buenos Aires, municipalidades con proyectos similares, entes externos como ONG, otras comunidades indígenas y comunidades aledañas.

4.3.2 Análisis de datos

A la información obtenida de las encuestas se le realizó un análisis estadístico descriptivo, se utilizaron tablas de contingencia para determinar las relaciones entre las respuestas de cada familia, con el programa estadístico Infostat versión 2020.

Los datos obtenidos de las consultas, las experiencias de los actores y entes externos sobre el manejo de residuos sólidos, así como, el tipo de residuos generados y el conocimiento de manejo de residuos de las familias de la comunidad fueron la base para la formulación del plan de gestión de residuos sólidos; asimismo, fueron la base para establecer los temas específicos por desarrollar en la estrategia de educación ambiental.

4.4 Estrategia de educación ambiental

Una vez elaborado el plan de restauración de áreas turísticas y el plan de gestión integral de residuos sólidos, se planteó un programa de educación ambiental para divulgar y promover la implementación de estos en la comunidad Boruca. Este programa incluye actividades que promueven, además, de los planes diseñados, la transferencia de conocimiento, el fortalecimiento del vínculo social, la concientización ambiental, así como, un cronograma de ejecución. Dentro de esta programación, se incluyen actividades previas a la implementación de esta estrategia de educación ambiental, que permitan recibir retroalimentación y observaciones constructivas para procurar el éxito de la ejecución de la propuesta.

La definición de las técnicas de educación ambiental (talleres, prácticas de campo, charlas, campañas de reforestación, entre otros) fueron definidas de acuerdo con las necesidades detectadas en la población entrevistada, población a la cual será dirigido este programa; asimismo, se contempló, que el presupuesto disponible por el ADI es limitado. La población de interés considera a niños, jóvenes, adultos y adultos mayores de la comunidad, así como, la participación de la asociación, artesanos, instituciones locales y comunidades aledañas.

Dentro de la propuesta se incluyeron los medios y formas de divulgación, así como un presupuesto aproximado del costo de la implementación de este.

4. Resultados y discusión

4.1 Restauración de sitios

4.1.1 Selección de áreas por restaurar

Realizado el análisis de la selección de los sitios, se determinó que los sitios por restaurar serían: Laguna Grande, Laguna Pequeña y el Botadero.

En la figura 2 se presenta el mapa que delimita a la comunidad de Boruca, así como los tres sitios mencionados. La Asociación de Desarrollo Indígena de Boruca (ADI de Boruca) no contaba con capas que delimitaran la comunidad. Por lo cual, se procedió a tomar un punto de GPS en el centro de la comunidad y se utilizó un radio de 2 km para hacer un búfer. La distancia del radio se tomó con base en la distancia que tiene la comunidad con las comunidades cercanas. En este mapa se ubican los tres sitios seleccionados para el planteamiento de las estrategias de restauración.

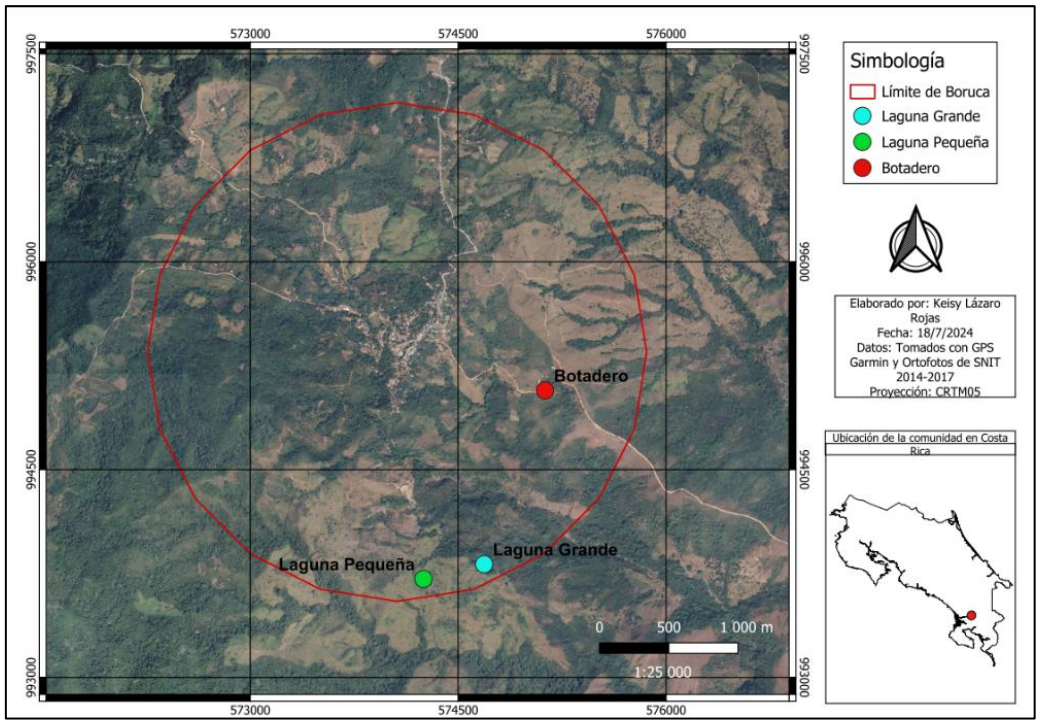


Figura 2. Límite de la comunidad indígena de Boruca, Buenos Aires, Puntarenas, 2024.

Los tres sitios seleccionados se encuentran dentro de las propiedades de la ADI de Boruca. Además, las áreas en la que se ubican los sitios son consideradas por la comunidad como áreas con potencial turístico. En el caso del botadero, es el lugar donde las familias de la comunidad depositan los residuos sólidos que generan, sin ningún tipo de control sanitario. Este sitio se encuentra al lado de unos de los caminos principales de la comunidad, el sitio no cuenta con vegetación forestal que haga una barrera para los olores y el mal estado del lugar afectando negativamente al paisaje. Las dos lagunas se encuentran cerca de senderos y montañas. Ambas áreas se encuentran degradadas por lo cual su restauración mejorará el paisaje y la conectividad.

En la entrevista que se realizó a la ADI de Boruca, los miembros comentaron su interés por restaurar las áreas degradadas para recuperar, mantener los ecosistemas y mejorar la belleza escénica de estos sitios.

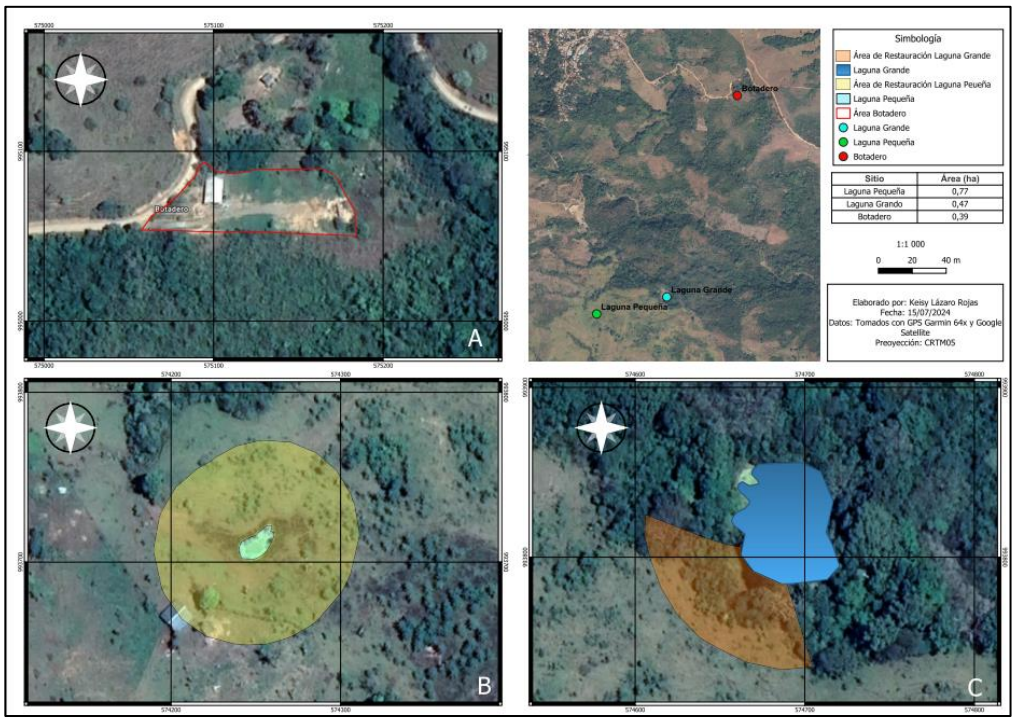


Figura 3. A. Área para restaurar el **si**tio botadero. B. Área para restaurar el sitio Laguna Pequeña. C. Área para restaurar el sitio Laguna Grande.

La imagen A corresponde al mapa del botadero, el cual tiene un área de 0,387 hectáreas. Como se muestra en la Figura 3, el botadero queda expuesto y es visible a todas las personas que transiten hacia la comunidad, el área dentro del sitio está cubierta de pasto y se encuentra desprovista de especies forestales. Las áreas que se encuentran alrededor del sitio son fincas con ganadería y agricultura que no cuentan con vegetación forestal nativa, debido a que el pasto es predominante.

La imagen B, corresponde a la Laguna pequeña, esta cuenta con una zona de protección de 0,77 hectáreas, la cual será destinada a la restauración, en cumplimiento con lo estipulado en el artículo 33 de la Ley Forestal. Este segundo sitio se encuentra en una zona desprovista de vegetación forestal puesto que está dentro de un área de uso ganadero. La característica más importante es que esta laguna es intermitente, se seca en época de verano y se vuelve a formar en época lluviosa. Asimismo, tiene gran importancia cultural para la comunidad, al determinarse a través de expediciones realizadas por el Museo Nacional que esta laguna fue utilizada por las

antiguas poblaciones indígenas. A partir de esa característica, la ADI Boruca, lo señala como un lugar de prioridad, por ser un área de importancia para la conectividad de la biodiversidad en la zona.

La imagen C corresponde a la laguna grande, la cual tiene un área potencial de 0,468 hectáreas para ser restaurada, cumpliendo con el área de protección según lo estipulado en el artículo 33 de la Ley Forestal. Esta laguna se encuentra rodeada de dos paisajes diferentes, por un lado, colinda con una finca que se encuentra en Pagos por Servicios Ambientales (PSA) y como se puede observar en la figura 3, C, el área de restauración está dentro de un área de uso ganadero. El área que se encuentra en PSA fue tomada como un punto de referencia para identificar algunas especies forestales y arbustivas que pueden ser usadas en la restauración. Además, esta laguna es un lugar de importancia cultural y recreativa, tanto para las personas de la comunidad como para los turistas, puesto que este sitio es muy visitado y es ideal para realizar caminatas. Igualmente, es un área importante para especies de fauna y flora de la zona que utilizan este lugar para su reproducción y es la principal fuente de agua.

4.1.2 Diseño de plan de restauración

5.1.2.1 Botadero

A continuación, en la figura 4 se presenta imágenes de las condiciones actuales del sitio el Botadero.

Figura 4. A. Colindancia del Botadero con la calle de acceso a la comunidad. B. Área del botadero en la actualidad. C. Infraestructura que se encuentra dentro del sitio Botadero. D. Diseño de lindero propuesto.

Métodos y técnicas:

Diseño de plantación: Para esta área se recomienda establecer árboles maderables en lindero, este es un sistema lineal de árboles que se pone continuo a una cerca o en el perímetro del botadero, no llevan (Ver figura 4D). Se propone utilizar especies forestales maderables, con un distanciamiento de 4 metros entre árboles. Las especies que serán seleccionadas de acuerdo con la importancia comercial de la madera en la comunidad. Este lindero servirá como límite de la propiedad, y mejorará la belleza escénica del terreno y la conectividad del área. Por otra parte, la comunidad a través de la ADI de Boruca posteriormente puede aprovechar la madera, venderla y obtener un ingreso económico extra o utilizarla con fines constructivos en algún proyecto comunitario (Andrade et al., 2012; Proaño Pazmiño, 2021).

Preparación del sitio: Se deben eliminar las malezas que se encuentren a 3 metros a cada lado de la línea central del lindero, esto en el caso de que se encuentre en un lugar con pastizal muy denso o en un charral. Caso contrario, se debe realizar una limpieza en rodajas de 1 metro de diámetro de la maleza que se encuentre, justo en el área donde se van a plantar. Esto se debe hacer para que la planta no compita por nutrientes con las malezas y pueda desarrollarse de la mejor manera. En las áreas que se colinde con potreros se debe proteger a los árboles temporalmente mediante cercas individuales, o evitar la entrada de ganado. (Andrade et al., 2012; Detlefsen & Somarriba, 2015, p.21)

Trazado y estaquillado del lindero: Para la etapa de trazado se puede realizar con la ayuda de un mecate, señalando el distanciamiento, posteriormente se señalan con estacas. Las cuales pueden estar marcadas con pintura de color naranja o azul (Andrade et al., 2012; Gago Aguírre & Gutíerrez Cruz, 2021).

Ahoyado: Las dimensiones de los hoyos van a ser de 25 cm de profundidad y 25 cm de diámetro.

Fertilización: Para la fertilización inicial se recomienda aplicar el fertilizante en el fondo del hoyo y luego se le tapa con tierra, se recomienda 100 g/ planta (Andrade et al., 2012; Gago Aguírre & Gutíerrez Cruz, 2021).

Mantenimiento: Se debe mantener completamente limpia de malezas la rodaja de 1 metro de diámetro durante el primer año. Durante los dos primeros años se recomienda podar los árboles entre los 5 y 8 metros de altura para obtener una madera libre de nudos, mejorando la calidad y el valor de la madera. No se debe podar más del 30% de la copa, ya que puede ocasionar una disminución en la tasa de crecimiento del árbol (Andrade et al., 2012; Detlefsen & Somarriba, 2015, p.21; Gago Aguírre & Gutíerrez Cruz, 2021).

Monitoreo: Recomendable realizar una resiembra hasta los 6 meses. Además, monitorear si las plantas presentan alguna plaga o enfermedad, así como, realizar control de zompopos (*Atta sp*) (Andrade et al., 2012).

Lista de especies forestales a utilizar fueron seleccionadas por la importancia económica que tienen para la comunidad:

•*Anacardium excelsum* (Bertero) Skeels (Espavel)

• *Astronium graveolens* Jacq (Ron ron)

• *Cedrela odorata* L. (Cedro)

• *Ochroma pyramidale* (Cav. Ex Lam) Urb (Balsa)

En la figura 5 se muestra el diseño de restauración que se plantea para el sitio el botadero.

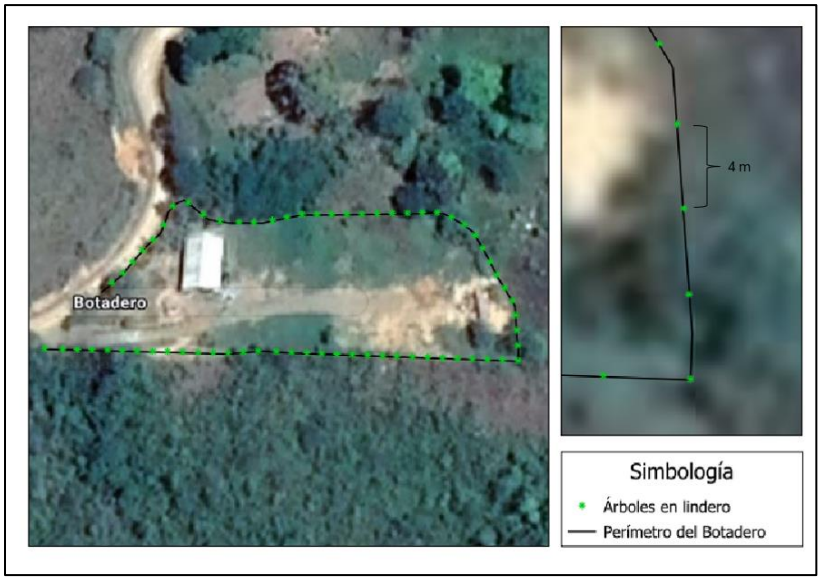


Figura 5. Diseño de restauración propuesto para el sitio del botadero.

5.1.2.2 Laguna Pequeña

En la figura 6 se muestran las condiciones en las que se encuentra el sitio de la Laguna Pequeña, y el área por restaurar.

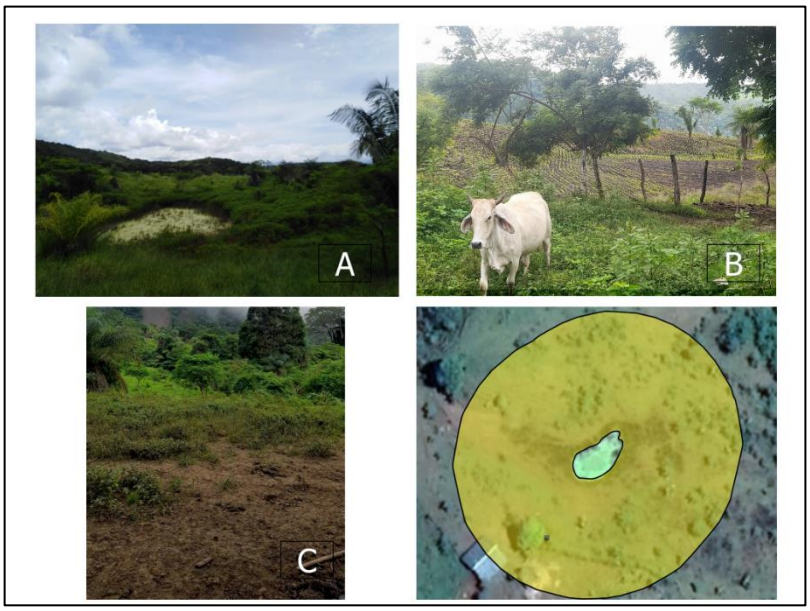


Figura 6 A. Formación de la Laguna Pequeña en invierno. B. Uso actual del área a restaurar de la Laguna Pequeña. C. Condiciones de terreno del sitio Laguna Pequeña.

Métodos y técnicas:

Diseño de plantación: Para esta área se va a utilizar el método radial, tresbolillo y plantación libre. El cual consiste en 3 etapas. En la primera etapa se van a establecer 4 radios con un distanciamiento de 5 metros entre árboles. En la segunda etapa se va a plantear el sistema en tresbolillo. Este sistema va a estar ubicada en los cuartos de área que se determinan gracias al método radial utilizado en la primera fase, van a tener un distanciamiento en tresbolillo con distancias de 5 metros entre árboles en las líneas principales y 4 metros en las diagonales. Por último, la tercera etapa va a consistir en una plantación de manera aleatoria.

Este tipo de diseño ayuda a recuperar las condiciones que se necesitan para que se establezcan las especies de manera natural, recuperando cobertura, generando conexiones de hábitats y ayudando a reestablecer la dinámica hídrica especialmente en áreas degradadas. Por esta razón,

es importante la selección de especies que se van a utilizar en las plantaciones, para que no sea una competencia con el objetivo que se plantea que es la restauración (Andrade et al., 2012; Hillbrand et al., 2017; Porras-Mora, 2018; Sahoo et al., 2020, p.536).

Preparación del sitio: La laguna pequeña es la que se encuentra en la zona más afectada. Para la preparación del terreno, se debe trabajar en el control del pasto que se encuentra a su alrededor. Esta limpieza se puede realizar en rodajas justo en el área en la cual se va a plantar los árboles. Además, se recomienda realizar un análisis de suelo para determinar la necesidad de hacer un encalado o fertilización, esto de acuerdo con los resultados que se obtienen del análisis de suelos (Andrade et al., 2012; Gago Aguírre & Gutíerrez Cruz, 2021; Porras-Mora, 2018).

Trazado y estaquillado de la plantación: Para la etapa de trazado se puede realizar con la ayuda de un mecate, señalando el distanciamiento según la etapa en la que se encuentre y posteriormente se señalan con estacas. Las cuales pueden estar marcadas con pintura de color naranja o azul (Andrade et al., 2012; Gago Aguírre & Gutíerrez Cruz, 2021; Porras-Mora, 2018).

Ahoyado y plantación: Las dimensiones de los hoyos van a ser de 40 cm de profundidad y 30 cm de diámetro. Además, se recomienda que cada planta tenga un tutor para que tengan un crecimiento vertical adecuado. Para la fertilización inicial se recomienda aplicar el fertilizante en el fondo del hoyo y luego se le tapa con tierra, se recomienda 100 g/ planta (Andrade et al., 2012; Gago Aguírre & Gutíerrez Cruz, 2021; Porras-Mora, 2018).

Mantenimiento: Es importante realizar métodos de control de malezas, se deben de realizar de manera constante durante los primeros dos a tres años (Andrade et al., 2012; Gago Aguírre & Gutíerrez Cruz, 2021; Porras-Mora, 2018).

Monitoreo: Se debe vigilar el porcentaje de mortalidad de los árboles a los 3 meses después de plantados. También, se puede contemplar los siguientes indicadores para asegurar el éxito de la restauración; estado fenológico de las plantas introducidas, presencia o ausencia de plagas, regeneración natural, incremento del número de especies presentes y el regreso de fauna mediante la observación directa (Andrade et al., 2012; Gago Aguírre & Gutíerrez Cruz, 2021; Porras-Mora, 2018).

Lista de especies forestales a utilizar que fueron seleccionadas con base en las especies que se encuentran en la zona, así como especies que están disponibles en viveros cercanos:

• *Anacardium excelsum* (Bertero) Skeels (Espavel)

• *Bursera simaruba* L.(Indio desnudo)

• *Byrsonima crassifolia* (L) Kunth (Nance)

• *Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb (Guanacaste)

• *Gliricidia sepium* (Jacq) Kunth ex Walp (Madero negro)

• *Handroanthus ochraceus* (Cham) Mattos (cortés amarillo)

• *Ochroma pyramidale* (Cav. Ex Lam) Urb (Balsa)

• *Roupala montana* (Mill.) E. Wright

• *Trichilia martiana* (Mull. Arg) L.D. (Cedrillo, manteco)

• *Zygia longifolia* (Willd.) D.C. (Sotacaballo)

En la figura 7 se ilustra el diseño de restauración que se plantea para el área del sitio de la Laguna Pequeña.

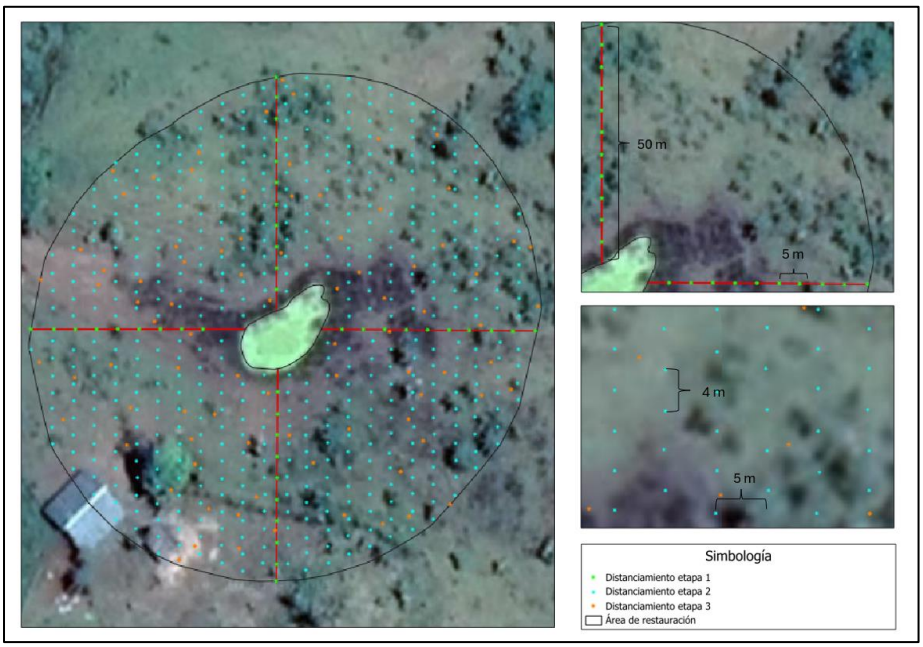


Figura 7. Diseño de restauración de la Laguna Pequeña.

5.1.2.3 Laguna Grande

En la figura 8 se muestra el estado en el que se encuentra el sitio de la Laguna Grande.

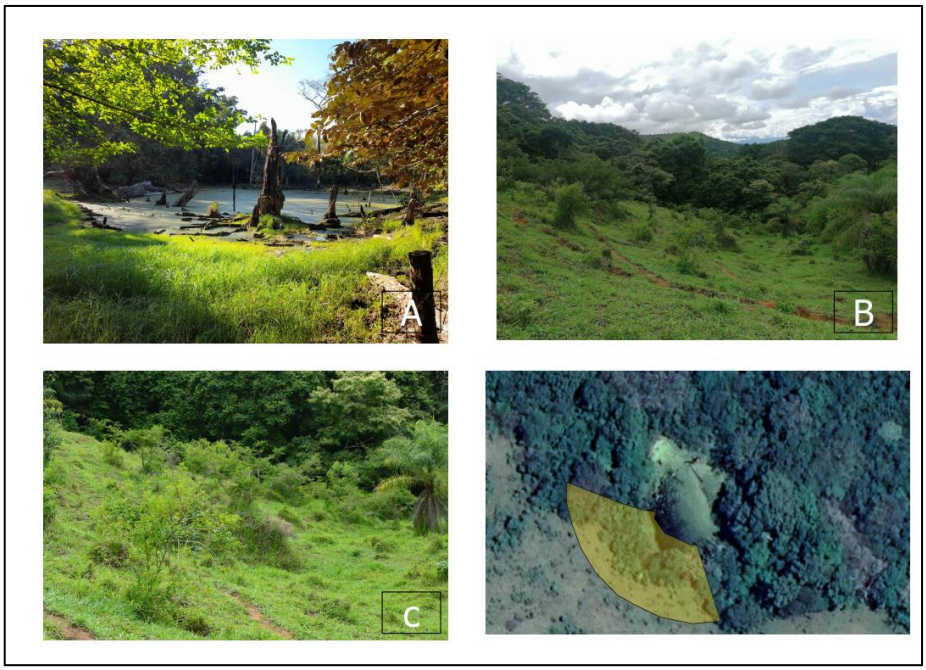


Figura 8. A. Ubicación de la Laguna Grande. B. Uso actual del área por restaurar Laguna Grande. C. Condiciones del terreno del sitio Laguna Grande.

Métodos y técnicas:

Diseño de restauración: Se recomienda utilizar un modelo de sucesión ecológica. Ya que ésta laguna se encuentra dentro de un parche de bosque y el área a restaurar no es de gran tamaño. Este método facilita la regeneración natural con el material vegetativo que se encuentra en el bosque del alrededor (Chazdon et al., 2020; Holdren et al., 2001).

Mantenimiento: Se debe realizar protección contra el ganado en toda el área para que no afecten la regeneración natural, además, realizar rondas con un distanciamiento de 4 metros a lo largo del perímetro del área. Se le puede hacer un paso al ganado en caso de que el ganado necesiten tomar agua (Chazdon et al., 2020).

5.1.2.4 Recomendaciones

Como medida de conservación a la salud de las lagunas se recomienda analizar la escorrentía y la infiltración de ambas lagunas. Además de realizar un análisis de agua, análisis de turbidez, desbalances de pH, sedimentación, identificar si hay eutroficación. Un inventario de macroinvertebrados e ictiofauna. Estos datos nos van a dar un panorama más claro de cómo se encuentra la salud de las lagunas y la calidad de sus aguas(Espinal Carreón et al., 2013, p.147; González Berenguer, 2012; Holdren et al., 2001).

Además, para la conservación de las lagunas, las fuentes de agua y para mejorar la belleza del paisaje que se encuentra en el área, se recomienda establecer mediante el método de nucleación en islas de regeneración, distribuidas de manera aleatoria en el área que resta de la finca, en especial las colinas. Este método consiste en un árbol que va a estar en el centro del círculo, el radio del primer círculo será de 2,5 metros en el cual este primer círculo se van a establecer 8 árboles, es recomendable que sean esciófitas. El segundo circulo tendrá un radio de 7 metros que se van a tomar desde el árbol del centro. En el segundo circulo se van a establecer 12 árboles que sean heliófilas durables (DE, 2023; Holdren et al., 2001).

Esto debido a que está finca ha sido degradada y tiene muy poca cobertura forestal. Como la zona en la que se encuentran está muy deforestada puede existir la posibilidad que los mantos acuíferos se estén gastando. La nucleación la creación de microhábitats y facilitan la llegada y establecimiento de otras especies (Corbin & Holl, 2012, p.37; DE, 2023).

La implementación de un plan de restauración forestal en áreas con potencial turístico en la comunidad de Boruca es esencial para mejorar los atractivos de estos espacios, enriqueciendo la estética del paisaje. Además, busca promover la sostenibilidad al mejorar la conexión entre sistemas ecológicos y la proteger las fuentes de agua de la comunidad. La adopción de modelos de restauración adaptados a las características específicas de los sitios facilitará el restablecimiento y la conexión de los ecosistemas. La sucesión ecológica aprovecha el material vegetativo disponible en la zona, favoreciendo así la biodiversidad local. El establecimiento de islas de regeneración a través de un diseño de nucleación incrementará la cobertura forestal. Así como, el establecimiento de linderos con especies de importancia económica para la comunidad permitiendo el aprovechar la madera producida

4.2 Gestión integral de los residuos sólidos generados

4.2.1 Análisis de datos

5.2.1.1 Información de la población y el manejo de los residuos

La encuesta (anexo 1) permitió identificar el tipo de población con la que se está trabajando en este estudio. Aunque solo una persona por familia respondió la encuesta, se incluyeron preguntas que permitieron caracterizar los demás miembros. De las 30 familias que participaron, se determinó que en estos hogares residen 115 personas. Las encuestas fueron realizadas en 11 barrios distribuidos en toda la comunidad de Boruca. Respecto al género de los entrevistados, el 67% fueron mujeres, mientras el 33% corresponden a hombres. Evidenciando una mayor participación de mujeres.

En relación con el nivel de escolaridad de los miembros de cada familia, muestra que del total de las familias entrevistadas el 56,66% tienen al menos una persona se encuentra estudiando educación superior o se ha graduado de esta, y el 43,33% tiene secundaria completa.

Al analizar la población que no continua con los estudios, la decisión de no estudiar se atribuye a varios factores, entre estos factores económicos, sociales y estructurales que dificultan el acceso y permanencia. Además, una de las razones principales es la movilidad geográfica, debido a que, las comunidades indígenas se encuentran lejos de los centros educativos, esto

implica que los jóvenes se deben trasladar a las ciudades, lo que representa costos y separación de sus familias y cultura. Adicionalmente, influye la discriminación y racismo que aún existen en los centros educativos, las barreras lingüísticas y el temor a que las personas jóvenes pierdan el interés por la cultura. Las personas que no tienen acceso a la educación formal, en la mayoría de los casos tampoco tienen acceso a información sobre el cuidado ambiental, el impacto negativo que provocan los residuos al medio ambiente y a su salud. (Czarny et al., 2018, p.6; Macarena Ossola, 2013, p.547; Mier y Terán & Rabell, 2013, p.371).

En relación con el tema del manejo de residuos, en la encuesta aplicada se les preguntó sobre los tipos de residuos que generaba cada familia. En la figura 9 se observa que el 100% de los encuestados generan plástico, un 63% genera vidrio, y un 76% y 93% generan vidrio y residuos orgánicos respectivamente.

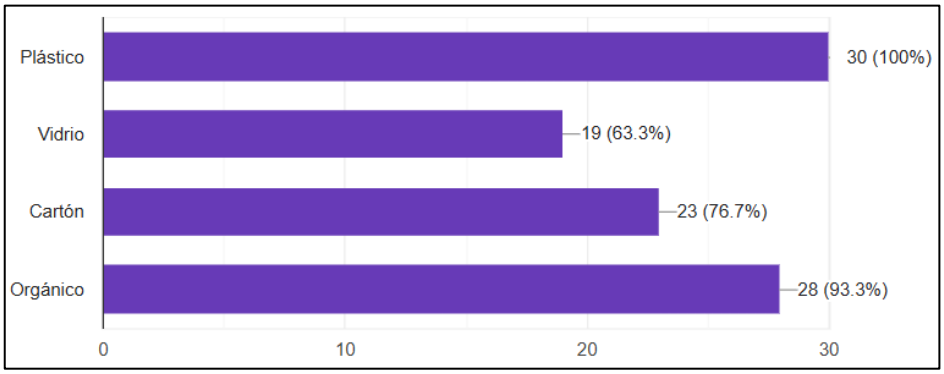


Figura 9. Tipos de residuos sólidos generados por cada familia encuestada.

La producción y la introducción de residuos no biodegradables como plásticos y vidrio han cambiado el patrón de consumo de las comunidades indígenas y por ende la generación de residuos. Debido a que, en la mayoría de las comunidades no existen métodos apropiados para gestionar estos residuos, generando la acumulación de desechos en los ecosistemas. Además, no cuentan con la infraestructura necesaria para gestionar de manera adecuada estos residuos (Vélez et al., 2019a, p.33).

Al consultarles sobre el conocimiento de la Ley 8839, solo el 13% sabe que es y de que trata esta ley.

Cuadro 1 Porcentaje de los encuestado que conocen conceptos sobre la gestión de residuos sólidos.

Pregunta	Sí (%)	No (%)
¿Conocen sobre la Ley 8839 sobre Gestión Integral de Residuos?	13,33	86,6
¿Sabe lo que es reciclar?	100	0,00
¿En su casa se recicla?	36,66	63,33
¿En su casa hacen abono orgánico?	36,66	63,33
¿Les interesaría aprender más sobre la elaboración de abonos orgánicos?	96,66	3,33
¿Conoce donde se lleva actualmente toda la basura que recogen los camiones recolectores?	40,00	60,00

La dificultad al acceso de la información oficial y conocimiento sobre normativas y leyes en las comunidades indígenas es muy recurrente. Muchos de estos marcos legales no están alineados con su cultura, con su territorio, ni sus realidades. Por esta razón muchas veces no se comprenden o no consideran que puedan tener consecuencias graves en la protección de recursos naturales (Aylwin et al., 2013).

En cuanto a la consulta sobre si sabían sobre el tema reciclaje, como se observa en el cuadro 1, el 96% del total de los entrevistados indicaron que sí conocen y saben de qué trata reciclar. Las personas que indicaron sí tener conocimiento a cerca del reciclaje respondieron que se trata del proceso de recolectar, separar y clasificar residuos, como papel, cartón, vidrio, aluminio y plásticos, Además, indicaron que, este proceso permite transformarlos en nuevos productos o darles un nuevo uso; también indicaron que este proceso busca reutilizar materiales que hayan cumplido su función inicial, reduciendo así la contaminación. Esto implica someter los materiales usados a un proceso que les permite darles un segundo uso.

Del total, el 46% no recicla en sus hogares. El 53% que indica que si recicla lo hace mediante la separación de residuos, reutilizando recipientes para hacer hielo, masetas o tazas para comida,

llevando los residuos a campañas de reciclaje. Sin embargo, a excepción del uso de las campañas de reciclaje, no indican cuál es la disposición final (si se les da o no el proceso adecuado) de estos residuos separados.

Como se mencionó anteriormente, las comunidades indígenas no cuentan con puntos de clasificación o de procesamiento donde se pueda hacer disposición de estos residuos. Por lo alejado que se encuentra la comunidad a la ciudad más cercana dado que eso aumenta el costo y la logística para las organizaciones responsables (Morales & von Boeck, 2023, p.112; Vélez et al., 2019a, p.33).

La encuesta señaló que el 43% de los entrevistados indica que el responsable de la gestión de los residuos sólidos son todas las personas, un 30% indica que el responsable es la ADI de Boruca y el 6,70% cree que debe ser la municipalidad de Buenos Aires.

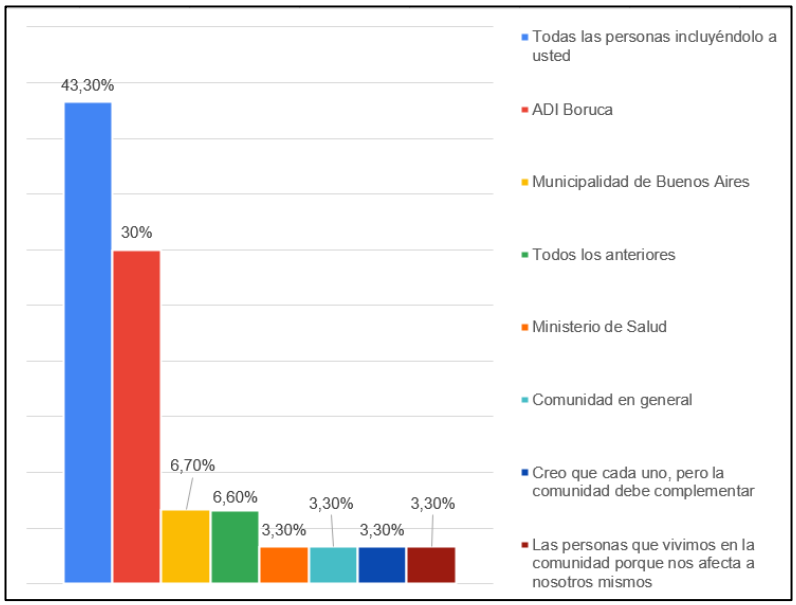


Figura 10. Porcentaje que indican quien cree que debe ser el responsable por la gestión de residuos.

Los resultados de la encuesta señalan que hay falta de conocimiento sobre información de los programas que existen o realiza cerca de la comunidad, ya sean programas realizados por la

municipalidad de Buenos Aires, la ADI de Boruca o cualquier otra organización. Ya que el 86,4% de los encuestado no tienen conocimiento sobre este tema.

La ausencia de programas de educación ambiental, así como programas para la gestión de residuos para las comunidades indígenas por parte de los gobiernos locales significa que, la gestión de residuos no se promueva ni se enseña. Los programas deben adaptarse a la cultura, costumbres y la cosmovisión de la comunidad para que tengan éxito (Maldonado, 2006; Vélez et al., 2019b, p.33).

5.2.1.2 Experiencias de organizaciones en la gestión de residuos sólidos

La entrevista se realizó a un total de 9 organizaciones. De estas, tres fueron a Asociaciones de comunidades indígenas, dos a Municipalidades, dos a emprendimientos turísticos dentro de comunidades indígenas y dos a organizaciones como la Iniciativa de Financiamiento de la Biodiversidad (BIOFIN) y Green Wolf de Costa Rica.

Se les consultó si tenían conocimiento sobre la Ley 8839, del total, seis conocen al respecto, los otros tres respondieron que no han escuchado ni leído a cerca de esta Ley. Además, se les consulto sobre el conocimiento de estrategias o actividades de manejo de residuos sólidos enfocados al turismo, de los 9 entrevistados solamente 3 dijeron que conocían.

Cuadro 2 Conocimiento que tienen los encuestados respectos a estrategias de gestión de residuos sólidos (GIRS).

Nombre Completo	¿Conocen sobre la Ley 8839?	¿Conocen alguna estrategia sobre GIRS enfocados al turismo?	¿Conocen alguna estrategia sobre GIRS?	¿En territorios indígenas?
ADI Matambú	No	No	Sí	No
ADI Boruca	Sí	No	No	No
ADI Kekoldi	No	No	No	No
Municipalidad Buenos Aires	Sí	No	Sí	No
Municipalidad Esparza	Sí	Sí	Sí	No
Proyecto turístico Ya Yamipa	Sí	Sí	No	No
Proyecto turístico Térraba	No	No	No	No
Asociación GreenWolf Costa Rica	Sí	Sí	Sí	No
BIOFIN	Sí	No	Sí	No

Solamente cinco organizaciones indicaron tener conocimiento sobre actividades o estrategias para la gestión de residuos sólidos. Entre las actividades citadas están: la iniciativa de responsabilidad social empresarial con empresas colaboradores que donan charlas y talleres sobre el manejo de residuos en escuelas, usando un lenguaje sencillo para facilitar la comprensión de los estudiantes. En otras zonas ofrecen capacitación sobre residuos compostables y proporcionan composteras, también organizan campañas para residuos de manejo especial o peligrosos, se reciclan chips electrónicos y realizan campañas de recolección de llantas. Además, realizan campañas de canje de vidrio por vasos y han facilitado espacio para la recolección de materiales reciclables.

Sin embargo, cuando se les consultó si conocían sobre estrategias en comunidades indígenas, las 9 organizaciones respondieron que no.

Sobre el financiamiento para estrategias sobre la gestión de residuos, siete de las organizaciones no conocen ni tienen información de como solicitarlo. Las otras dos organizaciones mencionaron que el financiamiento que conocen se obtiene mediante proyectos que se presentan. Aunque no todas las organizaciones conocen sobre la obtención de financiamiento, todas estuvieron de acuerdo con que es posible solicitar y buscar financiamiento para el tema de gestión de residuos sólidos.

4.2.2 Plan de gestión de residuos

Con base en la información recopilada y analizada de las encuestas y entrevistas, se planteó un plan de gestión de residuos sólidos. A continuación, se detalla este plan:

Plan de Gestión de Residuos para la comunidad Boruca:

Objetivo: Generar conocimiento sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos generados por la comunidad.

Análisis de la situación actual

Identificación de residuos generados en la comunidad: Se identificaron también residuos especiales como lavadoras, televisores, sillones y electrónicos.

Estimación de la cantidad de residuos generados: Monitoreo de las cantidades de residuos producidos por las familias de la comunidad en un periodo de un mes. Esto para tener los datos de cuantos residuos al mes recibe el botadero.

Capacitación y fortalecimiento del conocimiento

•Taller sobre separación de residuos: Sensibilizar la importancia de separar residuos desde los hogares y mostrar ejemplos prácticos. Mostrar técnicas de clasificación de residuos.

•Taller sobre compostaje y manejo de residuos orgánicos: Información sobre compostaje domiciliario y comunitario, los beneficios para la reducción de desechos. Implementación de prácticas adecuadas de compostaje en la comunidad.

• Taller para el aprovechamiento de residuos: Ideas prácticas para reutilizar los residuos como huertos, manualidades con materiales reciclados y posibles proyectos de economía circular.

Coordinación para la disposición de residuos valorizables

• Coordinación con las autoridades locales para la recolección: Establecer un contacto con la ADI de Boruca, y también, con la Municipalidad de Buenos Aires para la recolección de los materiales valorizables y reciclables.

• Identificación de sitios de recolección: Seleccionar sitios accesibles y estratégicos para la recolección de los residuos separados.

Manejo y gestión del botadero

• Educación ambiental: Realizar programas de concientización sobre la importancia del reciclaje y manejo adecuado de residuos.

•Recolección y transporte: Planificar un sistema de recolección de residuos adecuado a las necesidades de la comunidad. la recolección se hará en un punto especifico en el barrio donde las familias puedan dejar los residuos sólidos. De esta manera, se asegura que las zonas de difícil acceso también cuenten con el servicio. Además, de instalar basureros en la comunidad, etiquetadas para que las personas separen correctamente la basura.

Se espera que se pueda aprovechar los residuos orgánicos e inorgánicos este último mediante composteras.

• Valorización, selección y aprovechamiento de residuos: Crear especias para clasificar y aprovechar residuos valorizables.

Reciclaje: Se recomienda reforzar y acondicionar la infraestructura que se encuentra dentro del botadero para que sea un centro de recuperación de residuos valorizables. En donde se van a separar los materiales que se pueden reciclar (papel, cartón, plástico y vidrio). Esto se va a operar de manera manual.

Buscar convenios con empresas u organizaciones como la municipalidad que puedan aprovechar los materiales reciclables. Algunos residuos comerciales son plásticos PET y HDPE, aluminio,

hierro, cobre, tera pack, vidrio transparente, verde y ámbar, también se comercializa el papel y cartón, a estos últimos materiales se les debe dar una protección adecuada para que se pueda comercializar.

•Tratamiento y disposición final: Evaluar técnicas para el tratamiento y disposición segura de residuos no reciclables.

La recolección de los residuos, la valorización y las composteras se van a trabajar de manera manual. Por lo cual, se va a necesitar personal capacitado, generando oportunidades de empleo en la comunidad. Se debe realizar un cálculo de la tarifa de este servicio para garantizar la sostenibilidad del sistema de recolección.

La inversión en infraestructura, la incorporación de prácticas de reciclaje, la participación ciudadana son factores claves para que el sistema de gestión sea exitoso. Así como, la implementación de programas adaptados a la comunidad y sus necesidades La apertura de nuevos mercados como la venta de materiales reciclados y el compostaje surgen como oportunidades para mejorar el tratamiento de los residuos sólidos (Gómez & Flores, 2014; Martinez & Urrego, 2015, p.10; Ricaldi Atahuaman et al., 2021)

Creación de un relleno sanitario para el tratamiento y disposición de residuos

• Evaluación del terreno: Asegurarse que el sitio cumpla con los criterios de seguridad como no estar cerca de cuerpos de agua o áreas de valor ecológico.

• Diseño de celdas para la disposición de residuos: Implementar un sistema de celdas que permita la disposición de residuos, cubriéndolo con capas de material para minimizar malos olores.

• Sistema de drenaje de lixiviados e impermeabilización del suelo: Diseñar un sistema de drenaje y tratamiento de lixiviados, incluyendo tuberías, lagunas de retención o plantas de tratamiento para evitar la contaminación de suelos y aguas.

• Cierre y post clausura: Establecer un plan para el cierre del relleno sanitario una vez alcance con su capacidad, incluyendo sellado de celdas y cobertura final.

La propuesta de la creación de un relleno sanitario es para disminuir el gran impacto ambiental que generan los botaderos y las malas prácticas que estos tienen, como realizar quemas ilegales. Por otro lado, los botaderos al no contar con algún tratamiento generan lixiviados producto de la descomposición de los residuos orgánicos y pueden llegar a contaminar fuentes de agua subterráneas, así como el suelo (Da Cruz Albertazzi & Mahlich Barreto, 2018; Ricaldi Atahuaman et al., 2021; Vega-Alvarado, 2012).

Biodegradación por bacterias

• Biorreactores: Se necesitan contenedores especiales que mantienen las condiciones óptimas como el pH, temperatura y oxígeno para usarse como fuente de energía.

• Fermentación Anaeróbica: Algunas bacterias pueden descomponer materiales orgánicos produciendo biogas que puede ser usado como fuente de energía.

• Compostaje microbiano: Para residuos orgánicos que no son fáciles de compostar, se les pueden agregar bacterias específicas para acelerar la descomposición y obtener compost.

Esta opción económica, sostenible y eficaz para el tratamiento de residuos. Ya que las bacterias son organismos abundantes y se pueden conseguir a un bajo costo si se compara con otras técnicas para el tratamiento de residuos. Son principalmente tres grupos de bacterias que se utilizan en diferentes etapas. Las bacterias formadoras de ácidos, las bacterias acetogénicas y por ultimo los metanogénicos (Ávila-Hernández et al., 2018, p.159; Valderrama, 2013; Vera-Loor et al., 2017, p.32).

El análisis de los residuos generados por las familias de la comunidad indígena de Boruca ha revelado que una alta proporción de desechos sólidos y orgánicos que se producen no tienen la disposición correcta. Sin embargo, ante esta situación, no existía un plan de gestión en la comunidad ni cuenta con la infraestructura necesaria para poder realizar la valorización y separación adecuada. Actualmente, no hay programas de reciclaje ni información suficiente sobre este tema. Por ello, la capacitación se vuelve esencial para sensibilizar a la comunidad y desarrollar estrategias que se adapten a sus necesidades. Por esta razón, en el plan diseñado incluye talleres sobre separación de residuos, compostaje y reutilización de materiales asi como la coordinación con autoridades locales

5.2 Estrategia de educación ambiental

5.2.1 Diseño del plan de educación ambiental

La educación ambiental es un factor clave para que el desarrollo del plan de gestión de residuos sólidos y el plan de restauración planteados sean un éxito y logren mantenerse a través del tiempo. El planteamiento de una estrategia de educación ambiental contribuye a la apropiación por parte de la comunidad, del análisis de la problemática ambiental, y el compromiso de realizar cambios desde su hogar. Asimismo, aporta a la comprensión de los objetivos y beneficios de las estrategias desarrolladas, fortaleciendo el compromiso de la comunidad, sintiéndose parte del cambio. Por esta razón se consideró a la población adulta, jóvenes y niños de la comunidad como entes que pueden adoptar los planes con mayor facilidad e interés (Campos Castillo et al., 2020; González-Bonilla, 2012; Velandia, 2023, p.117)

A partir de las encuestas y entrevistas, se diseñó el plan de educación ambiental para la comunidad. Este plan se desarrollará durante un año, como se muestra en el cuadro 4; sin embargo, se recomendará a la ADI, la permanencia de ciertas actividades. Un posible sitio para el desarrollo de los talleres es en el salón comunal de Boruca.

El plan de educación ambiental se divulgará por diferentes medios: panfletos que se repartirán en eventos específicos como celebraciones religiosas, carteles que se ubicarán en lugares con un alto tránsito de personas, en la escuela, colegio, pulperías y Ebais. También de manera digital, a través de mensajes de WhatsApp y algunas redes sociales, asimismo, se cuenta con el correo electrónico de algún miembro de las familias que contestaron la encuesta.

El taller fue la técnica que más se adaptó a las necesidades de la comunidad, debido a que no se limita a brindar información de manera teórica, tambien se suele ofrecer actividades prácticas. Esto permite la compresión de conceptos complejos y ofrecen experiencias en las que los participantes pueden observar y experimentar (Castillo-Figueroa et al., 2019, p.70; Rodríguez-Miranda et al., 2022, p.209).

Se plantea realizar cuatro talleres para cada grupo de la población meta (niños, jóvenes y adultos), enfocado en la gestión de residuos y el otro enfocado en la restauración de áreas degradadas.

Propuesta del Plan de educación ambiental

Objetivo: Fomentar la conciencia ambiental en la comunidad indígena de Boruca mediante un programa integral de educación ambiental, que aborde la gestión integral de residuos sólidos y la restauración de ecosistemas, promoviendo prácticas sostenibles.

Duración: un año. Población meta: niños, jóvenes y adultos. Cantidad de personas por taller: 15

Costo: El costo de cada taller es de ₡ 129 431 colones

Actividades dirigidas a niños: Talleres

Actividades dirigidas a jóvenes: Talleres

Actividades dirigidas a personas adultas: Talleres

Cuadro 3 Cronograma del plan de educación ambiental

Mes	Taller	Descripción
Enero	Taller 1 para niños	Talleres sobre conceptos básicos de la gestión integral de residuos.
Febrero	Taller 1 para jóvenes	
Marzo	Taller 1 para adultos	
Abril	Taller 2 para niños	Talleres sobre la clasificación de los residuos generados en el hogar.
Mayo	Taller 2 para jóvenes	
Junio	Taller 2 para adultos	
Julio	Taller 3 para niños	Talleres sobre la importancia de la restauración de áreas degradadas
Agosto	Taller 3 para jóvenes	
Septiembre	Taller 3 para adultos	
Octubre	Taller 4 para niños	Talleres para la creación de compostaje
Noviembre	Taller 4 para jóvenes	
Diciembre	Taller 4 para adultos	

Talleres para los niños de la comunidad

Objetivo: Identificar la clasificación de residuos (orgánicos, reciclables y no reciclables) y la importancia de la separación adecuada en los hogares.

Reconocer la importancia ecológica y social de la restauración en áreas degradadas.

Población meta: niños de 6 a 12 años, que pertenezcan a la escuela Líder Doris Z Stone.

Cantidad de personas por taller: 15

Tipo de actividades a desarrollar: talleres

Cantidad de talleres: 4

Talleres sobre Gestión integral de residuos sólidos

Taller 1: Cuidadores del planeta: Conceptos básicos sobre la gestión de residuos sólidos, duración: tres horas.

Taller 2: Semillas de cambio: la clasificación de residuos sólidos, duración: tres horas.

Taller 4: Manos verdes: Taller de elaboración de compost, duración: tres horas.

Taller sobre restauración

Taller 3: Futuro verde: importancia de la restauración de áreas degradadas en la comunidad, duración: tres horas.

Cuadro 4. Cronograma de los talleres para niños

Fecha	Actividad	Descripción
Taller 1	Bienvenida e introducción al taller	Actividad de bienvenida. Juego rompehielo
	Charla "Qué es el cuidado ambiental"	Explicación sencilla sobre conceptos. Las tres r (reducir, reutilizar y reciclar) y la clasificación de residuos sólidos
	Actividad	Juego o actividad práctica sobre los conceptos
	Refrigerio	
	Cierre	Resumen del taller y despedida

Fecha	Actividad	Descripción
Taller 2	Bienvenida e introducción al taller	Actividad de bienvenida. Juego para repasar los conceptos vistos en el primer taller
	Charla “Residuos y comunidad”	Charla sobre el impacto de los residuos en la comunidad
	Taller práctico sobre la separación de residuos	Demostración sobre las clasificación y separación de los residuos sólidos
	Actividad	Cada niño va a realizar una manualidad con una caja de cartón para separar los residuos en casa
	Refrigerio	
	Cierre	Cada niño va a dibujar una acción que hará en su casa. Hacer un mural
Taller 3	Bienvenida e introducción al taller	Breve bienvenida y juego rompehielo
	Charla “Qué es un área degradada”	Explicación sencilla sobre que son las áreas degradadas
	Actividad	Dibujar un mapa de la comunidad y las áreas que se pueden restaurar
	Refrigerio	
	Cierre	Resumen del taller y despedida
Taller 4	Bienvenida e introducción al taller	Breve bienvenida y juego rompehielos
	Cuento “La magia del compost”	Narración sobre como los restos de comida se transforman en un suelo fértil
	Charla “Qué es el compostaje”	Explicación sencilla sobre qué es el compostaje
	Actividad	Creación de mini composteras: cada niño va a hacer su propia compostera utilizando una botella o envase, usando ramas, restos de frutas y verduras.
	Refrigerio	
	Cierre	Compartir un compromiso que pueden hacer en casa, como separa los residuos o hacer compost.

Talleres para los jóvenes de la comunidad

Objetivo: Identificar los tipos de residuos sólidos, la clasificación y manejo de residuos sólidos.

Identificación, valoración de áreas degradadas locales y la importancia ecológica de la restauración.

Población meta: jóvenes que sean estudiantes del Liceo Académico de Boruca con Orientación Tecnológica.

Cantidad de personas por taller: 15

Tipo de actividades a desarrollar: Talleres

Cantidad de talleres: 4

Talleres sobre Gestión integral de residuos sólidos

Taller 1: Conciencia verde: Conceptos básicos sobre la gestión de residuos sólidos, duración: tres horas.

Taller 2: Agentes del cambio: clasificación de residuos sólidos, duración tres horas.

Taller 4: Impacto verde: taller de elaboración de compost

Taller sobre restauración

Taller 3: Generación sostenible: taller sobre la restauración de áreas degradadas, duración tres horas.

Cuadro 5. Cronograma de los talleres para jóvenes

Fecha	Actividad	Descripción
Taller 1	Bienvenida e introducción al taller	Actividad de bienvenida. Juego rompehielo
	Charla "La importancia de las 3R"	Explicación sencilla sobre conceptos. Las tres r (reducir, reutilizar y reciclar) y la clasificación de residuos sólidos

Fecha	Actividad	Descripción
	Actividad	Formar un debate para discutir los beneficios y desafíos de la gestión de residuos sólidos en la comunidad
	Refrigerio	
	Cierre	Resumen del taller, como aplicar una de las 3R en situaciones cotidianas y despedida
Taller 2	Bienvenida e introducción al taller	Actividad de bienvenida. Juego para repasar los conceptos vistos en el primer taller
	Charla "Residuos y comunidad"	Charla sobre el impacto de los residuos en la comunidad
	Taller práctico sobre la separación de residuos	Demostración sobre las clasificación y juego clasificación de residuos, competencia para clasificar diferentes tipos de residuos.
	Actividad	Manualidades con material reciclable
	Refrigerio	
	Cierre	Reflexión del taller
Taller 3	Bienvenida e introducción al taller	Presentación del tema y dinámica para romper el hielo
	Charla "Impacto de las áreas degradadas"	Explicación de las causas y consecuencias de áreas degradadas y la importancia de la restauración.
	Actividad en grupo	En grupos de 4 o 5 personas hacer una lluvia de ideas sobre la importancia de la restauración en la comunidad. Y las especies forestales que podrían utilizarse.
	Refrigerio	
	Cierre	Resumen del taller y despedida
Taller 4	Bienvenida e introducción al taller	Breve bienvenida y juego rompehielos

Fecha	Actividad	Descripción
	Charla "Qué es el compostaje"	Explicación sobre qué es el compostaje sus beneficios ambientales y como ayuda a reducir residuos
	Actividad	Cada participante arma su propia compostera portátil, además los jovenes aprenden a identificar y clasificar los residuos compostables y no compostables
	Refrigerio	
	Cierre	Compartir una acción a realizar para cuidar el ambiente, inspirándose en lo aprendido

Talleres para las personas adultas y comunidad en general

Objetivos: Capacitar a las personas en el manejo de los residuos sólidos, la clasificación, reducción, reutilización, reciclaje y elaboración de compostaje.

Identificar la importancia de restaurar las áreas degradadas, los beneficios para la comunidad y la biodiversidad de la zona.

Población meta: Personas mayores de la comunidad, integrantes de comisiones de la comunidad

Cantidad de personas por taller: 15

Tipo de actividades a desarrollar: Talleres

Cantidad de talleres: 4

<u>Talleres sobre Gestión integral de residuos</u>

Taller 1: Cuidemos nuestro hogar: conceptos básicos sobre la gestión de residuos sólidos, duración: tres horas.

Taller 2: Conciencia verde: clasificación de residuos sólidos, duración: tres horas.

Taller 4: Mi huella verde: taller para la preparación de compost, duración: tres horas.

Taller sobre restauración

Taller 3: Manos a la tierra: importancia de la restauración de áreas degradadas, duración 3 horas.

Cuadro 6. Cronograma de los talleres para adultos

Fecha	Actividad	Descripción
Taller 1	Bienvenida e introducción al taller	Actividad de bienvenida. Juego rompehielo
	Charla "Las 3R en nuestra vida diaria"	Explicación sencilla sobre conceptos. Las tres r (reducir, reutilizar y reciclar) y la clasificación de residuos sólidos Mostrar estadísticas sobre residuos.
	Actividad	Hablar sobre iniciativas sostenibles locales. Discusión sobre los desafíos de la gestión integral, mitos y consejos para hacerlo correctamente.
	Refrigerio	
	Cierre	Resumen del taller, reflexión grupal sobre el impacto de la gestión de residuos sólidos en la comunidad.
Taller 2	Bienvenida e introducción al taller	Propósito del taller la importancia para la comunidad, actividad de presentación.
	Charla "Gestión de residuos y su impacto ambiental"	Introducción sobre los residuos y clasificación de residuos
	Taller práctico sobre la separación de residuos	Demostración sobre las clasificación y juego clasificación de residuos, competencia para clasificar diferentes tipos de residuos.

Fecha	Actividad	Descripción
	Actividad	Discusión y práctica de cómo se puede clasificar los residuos en los hogares de una manera sencilla.
	Refrigerio	
	Cierre	Discusión final sobre el papel de cada persona en la gestión de residuos
Taller 3	Bienvenida e introducción al taller	Propósito del taller la importancia para la comunidad, actividad de presentación.
	Charla "¿Por qué restaurar áreas degradadas?	Explicación de los impactos de la degradación y los beneficios de la restauración en la comunidad.
	Actividad en grupal	Lista de áreas degradadas de la comunidad Discusión sobre como la cosmovisión indígena se puede aplicar, desafíos y beneficios.
	Refrigerio	
	Cierre	Resumen del taller y despedida
Taller 4	Bienvenida e introducción al taller	Breve bienvenida e introducción al compostaje y su relevancia ambiental.
	Charla "Qué es el compostaje"	Explicación sobre qué es el compostaje, tipos de compost, sus beneficios ambientales y como ayuda a reducir residuos
	Actividad	Cada participante arma su propia compostera, explicación sobre cómo mantener el compost equilibrado, revolverlo para una descomposición efectiva.
	Refrigerio	

Fecha	Actividad	Descripción
	Cierre	Diseñar un plan para implementar el compostaje en sus hogares. Reflexión grupal sobre los temas vistos.

Costo: Como se puede observar en el cuadro 6 el costo total de la implementación del plan de educación ambiental es de ₡ 1 553 176 colones. Teniendo en cuenta que cada taller tendrá una duración de tres horas y se espera una participación de 15 personas por taller.

Cuadro 7. Costos del plan de educación ambiental

Rubro	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Materiales			
Lapiceros	20	₡990,00	₡19 800,00
Lapices de colores	4 paq	₡2 900,00	₡11 600,00
Marcadores	10	₡590,00	₡5 900,00
Pinturas	2 paq	₡1 500,00	₡6 000,00
Cartulinas	12	₡390,00	₡4 680,00
Hojas blancas	2 paq	₡2 490,00	₡4 980,00
Total		₡8 860,00	₡52 960,00
Imprevisto 5%		₡443,00	₡2 648,00
		Costo por taller	**Costo total para 6 talleres**
Materiales	Para 6 talleres	₡9 268,00	₡55 608,00
Trabajo profesional	3 horas por taller	₡90 000,00	1 44 000
Refrigerio	16 por taller	₡24 000,00	2 88 000
Total		₡123 268,00	₡739 608,00
Imprevistos 5%		₡6 163,40	₡36 980,00
Total por taller		₡1 29 431,40	₡776 588,40
Costo de la estrategia (12 talleres)			₡1 553 176,80

La estrategia de educación ambiental complementa el diseño del plan de gestión de residuos sólidos y el plan de restauración, al capacitar a los diferentes grupos de la comunidad sobre estos temas. Esto permitirá generar un vínculo y compromiso de las estrategias en toda la comunidad. La implementación de esta estrategia de educación ambiental es fundamental para fomentar cambios en las prácticas ambientales, buscando mejorar el desarrollo sostenible mientras se conserva el entorno natural de la comunidad.

5. Conclusiones

Hay interés y necesidad por parte de comunidad y de la ADI de Boruca por implementar estas estrategias, sin embargo, no hay apoyo por parte de la municipalidad de Buenos Aires para impulsar esto planes. Por esta razón se debe incursar a nivel de asociación la búsqueda fondos para la implementación de estas estrategias.

El diseño del plan de restauración en los sitios planteados busca realzar áreas de valor cultural, ambiental y turístico, así como el potencial de fortalecer el ecosistema local. Este plan de restauración contribuirá significativamente a mejorar la imagen y atractivo de la comunidad, generando beneficios tanto para el entorno natural como para el desarrollo turístico en la comunidad.

Los resultados de las encuestan evidencias que hay un desconocimiento y confusión sobre los conceptos de la gestión de residuos y sus normas. Lo que se traduce a una baja tasa de participación, tanto por parte de la comunidad como de las autoridades correspondientes.

El plan de gestión integral de residuos sólidos para la comunidad de Boruca responde a la necesidad de educar sobre la gestión de residuos, y busca mejorar la calidad de vida de los habitantes y potenciar el atractivo turístico de Boruca, promoviendo una imagen de sostenibilidad que favorezca tanto a la comunidad como al medio ambiente

6. Recomendaciones

Buscar fondos para implementar y dar seguimiento al plan de gestión ambiental propuesto.

Realizar capacitaciones anuales sobre la separación de residuos sólidos y capacitaciones sobre técnicas de mantenimiento y monitoreo de las áreas restauradas. Colocar señalización en varios idiomas (español, bruncajc e inglés) sobre los contenedores que expliquen como separas los residuos.

Se recomienda realizar una reunión con la junta y comunidad de la ADI de Boruca para la toma de decisiones futuras con respecto a este trabajo. Promover actividades turísticas como las caminatas interpretativas guiadas por la comunidad.

Monitorear y evaluar la eficacia de la estrategia de educación ambiental, implementar una herramienta para medir el nivel de conciencia y cambio en la comunidad y los visitantes. Ajustando las actividades según los resultados obtenidos.

7. Referencias

Aguilar-Garavito, M., Ariza, A., Inge, A., Aronson, J., Avella, A., Bernal Castro, E., Brancalion, P., Cabrera, M., Calle, Z., & Carvajal, M. (2015). Monitoreo a procesos de restauración ecológica aplicado a ecosistemas terrestres.

Aguilar-Garavito, M., & Ramírez-Hernández, W. (2016). Fundamentos y consideraciones generales sobre restauración ecológica para Colombia. *Biodiversidad En La Práctica, 1*

Andrade, H., Beer, J., Ibrahim, M., Kent, J., Ordoñez, Y., Orozco Vílchez, L., Pezo, D., Salgado, J., Schlonvoigt, A., & Somariba, E. (2012). Producción de madera en sistemas agroforestales de Centroamérica. *Serie Técnica.Manual Técnico,*

Arguedas, L. (2020). *Propuesta y análisis de una cartera de productos.* (). No publicado:

Arroyo-Solórzano, M., & Rojas-Prendas, L. (2021). Potencial ecoturístico en Áreas Naturales Protegidas. Caso: Reserva Biológica Tirimbina, Sarapiquí, Provincia de Heredia, Costa Rica. *Revista Geográfica De América Central*, (66), 289–312.

Avalos, G. G., & Avalos, G. (2020). Historia natural del ecosistema de sabana del Valle del Río General, Costa Rica. *Revista Geográfica*, (161), 11–28.

Ávila-Hernández, M., Campos-Rodríguez, R., Brenes-Peralta, L., & Jiménes-Morales, M. F. (2018). Generación de biogás a partir del aprovechamiento de residuos sólidos biodegradables en el Tecnológico de Costa Rica, sede Cartago. *Revista Tecnología En Marcha, 31*(2), 159–170.

Ayala Reyes, M. (2017). Sistema de siembra tradicional Chagüite: hacia el fortalecimiento y equilibrio del buen vivir en el territorio Indígena Boruca.

Aylwin, J., Meza-Lopehandía, M., & Yáñez, N. (2013). Los pueblos indígenas y el derecho. *Santiago: Lom,*

Benavides Vindas, S. (2020). El aporte del turismo a la economía costarricense: más de una década después. *Economía Y Sociedad*, *25*(57), 1–29.

Bien, A. (2010). El ecoturismo forestal como influencia positiva en el desarrollo social y ambiental de Costa Rica. *Unasylva*, *61*(263), 49–53.

Blas, H. D. V., Moreno, O. A. M., & Huarcaya, A. O. S. (2020). Estudio documental: importancia de la educación ambiental en la educación básica. *Revista Iberoamericana Ambiente & Sustentabilidad*, *3*(1), 6–14.

Brenes Barquero, Y. (2018). Propuesta socioeducativa ambiental para la gestión integral de residuos sólidos, de la población de los distritos de Pacayas y Capellades, del cantón de Alvarado, Cartago: Costa Rica.

Cabrera, M., & Ramírez, W. (2014). *Restauración ecológica de los páramos de Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Campos Castillo, A. A., García-Gil, G., Aguilar Cordero, W. d. J., Vermont Ricalde, R. M., & Oliva Peña, Y. (2020). Diagnóstico ambiental participativo con jóvenes de una Reserva Ecológica municipal para el diseño de una propuesta de educación ambiental no formal. *Acta Universitaria, 30*

Campos-Rodríguez, R., & Camacho-Álvarez, M. M. (2014). Factores determinantes para una acción ambiental positiva de la Gestión Integral de Residuos (GIR) en el cantón de Guácimo, Costa Rica. *Revista Tecnología En Marcha, 27*(4), ág. 89–101.

Campos-Rodríguez, R., & Soto-Córdoba, S. M. (2014). Análisis de la situación del estado de la Gestión Integral de Residuos (GIR) en el Cantón de Guácimo, Costa Rica. *Revista Tecnología En Marcha, 27*(1), ág. 114–124.

Ceccon, E. (2014). *Restauración en bosques tropicales: fundamentos ecológicos, prácticos y sociales*. Ediciones Díaz de Santos.

Cedeño-Fonseca, M., Flores-Leitón, J. M., Quesada-Román, A., & Flores, R. (2020). Inventario florístico en un bosque amenazado por la expansión agrícola en la reserva del Centro Turístico Los Chocuacos, Costa Rica. *Revista De Ciencias Ambientales, 54*(1), 33–57.

Centeno Morales, J. (2018). Mujeres reconstruyendo prácticas ambientales: manejo de residuos sólidos en la comunidad indígena de Amubri, Talamanca Costa Rica, 2012-2017.

Chazdon, R., Lindenmayer, D., Crouzeilles, R., Rey Benayas, J. M., Chavero, E. L., & Guariguata, M. R. (2020). *La regeneración natural del bosque en tierras abandonadas como estrategia de restauración*. CIFOR.

Chilán, N. Y. D. (2020). Fundamentos teóricos para una estrategia de conservación y valorización turístico-recreativa de los humedales de Ecuador. *Revista Internacional De Turismo, Empresa Y Territorio, 4*(1), 42–60.

Corbin, J. D., & Holl, K. D. (2012). Applied nucleation as a forest restoration strategy. *Forest Ecology and Management, 265*, 37–46.

Courtois, A., Cuningham, Y., Fournier, L., & Lavorel, A. (2021). Estudio de los factores críticos para la reactivación del ecoturismo en el contexto de la Covid-19 en Costa Rica.

Czarny, G., Ossola, M. M., & Paladino, M. (2018). Presentación al dossier Jóvenes indígenas y universidades en América Latina: sentidos de la escolaridad, diversidad de experiencias y retos de la profesionalización. *Antropología Andina Muhunchik–Jathasa, 4*(1), 6–17.

Da Cruz Albertazzi, A., & Mahlich Barreto, L. (2018). Propuesta de plan de gestión integral de los residuos sólidos generados en la comunidad de Lepanto, Puntarenas, Costa Rica.

de Lima Abouhamad, S., Ramírez, M. V. R., Ramírez, J. L. M., Céspedes, K. S., & Alpízar, A. L. S. (2017). Servicios ecosistémicos de regulación que benefician a la sociedad y su relación con la restauración ecológica. *Biocenosis, 31*(1-2)

de Murcia, E. U. d. T. (2012). El turismo, conceptos y definiciones e importancia actual. *Técnico, Murcia.Recuperado El, 24*

DE, É E. C. Y. R. (2023). No title. *Principales Limitantes Al Proceso De Regeneración Natural De Una Comunidad Vegetal En La Estación Experimental Forestal Horizontes, Guanacaste, Costa Rica.,*

Detlefsen, G., & Somarriba, E. (2015). Producción agroforestal de madera en fincas agropecuarias de Centroamérica. *Sistemas Agroforestales.Funciones Productivas, Socioeconómicas Y Ambientales, Serie Técnica.Informe Técnico, 402*, 21–43.

Díaz-Horna, Í, Pino-Apablaza, F., & Menéndez-Álvarez, E. (2022). Revisión de publicaciones relacionadas con la Educación ambiental y la conservación del medio ambiente en Latinoamérica, aplicando la metodología PRISMA. *Revista De Investigaciones De La Universidad Le Cordon Bleu*, *9*(1), 94–109.

Duarte Navarro, J. D. (2020). De un 8.2% del PIB de Costa Rica en el 2019 a ganancias casi nulas para el primer semestre del 2020, el Sector Turismo.

Edgar Malavasi Ortiz. (2014). *Atlas Digital de Costa Rica 2014.*

Espinal Carreón, T., Sedeño Díaz, J. E., & López López, E. (2013). Evaluación de la calidad del agua en la Laguna de Yuriria, Guanajuato, México, mediante técnicas multivariadas: un análisis de valoración para dos épocas 2005, 2009-2010. *Revista Internacional De Contaminación Ambiental, 29*(3), 147–163.

Espinosa, S. M., & Oropeza, C. C. (2004). Ecoturismio en Costa Rica.

Gago Aguírre, K. I., & Gutíerrez Cruz, J. d. D. (2021). Establecimiento de una plantación de Moringa Oleifera cv Honghe, Managua, 2019-2020.

Gamboa-Vargas, D. (2012). Propuesta de turismo rural sostenible para COOPEAGROVEGA RL, en la comunidad Coopevega de Cutris.

Gobierno de Costa Rica. (2010). Propuesta de Preparación de Readiness (R-PP)(en línea). San José, CR. Consultado el 23 de julio de 2011.

Gómez, R., & Flores, F. (2014). Ciudades sostenibles y gestión de residuos sólidos. *Agenda,*

González Berenguer, N. (2012). No title. *Restauración Y Rehabilitación De Las Lagunas Del Brosquill,*

González, M. (2020). *Facilitación y acompañamiento desde los Pueblos Indígenas para el desarrollo de la consultoría: identificación del potencial turístico sostenible en los territorios indígenas de la Región de Buenos Aires, Provincia de Puntarenas.* (). No publicado:

González-Bonilla, J. C. (2012). Plan estratégico para el diseño y desarrollo de productos que contribuyan a la recolección, manejo y disposición de los desechos sólidos en Costa Rica.

Granados Rojas, L. G., & Campos Chavarría, P. (2018). ¿ Resiliencia sociocultural en la gestión de un patrimonio indígena ante el creciente turismo local y la demanda comercial? El caso de la máscara boruca de Costa Rica.

Herrera, M. M., Lugo, V. S., Ulate, S. S., & Leitón, I. B. (2020). Prácticas culturales boruca y su relación con las costas del Pacífico Sur de Costa Rica. *Trama, Revista De Ciencias Sociales Y Humanidades.*, *9*(2), 167–205.

Hidalgo Sánchez, S. (2017). Plan de gestión integral de residuos sólidos en la Empresa de Servicios Públicos de Heredia.

Hillbrand, A., Borelli, S., Conigliaro, M., & Olivier, E. (2017). Agroforestry for landscape restoration: exploring the potential of agroforestry to enhance the sustainability and resilience of degraded landscapes.

Holdren, C., Jones, W., & Taggart, J. (2001). Managing lakes and reservoirs. *North American Lake Management Society, Madison, Wisconsin*,

Huerta, E., & García, J. (2009). Estrategias de gestión ambiental: Una perspectiva de las organizaciones modernas. *Clío América*, *3*(5), 15–30.

Huerta, P. M. (2020). Tipos de turismo. Denominaciones y uso actual en España, Argentina, Colombia, México y Perú. *Onomázein*, , 145–174.

Instituto Nacional de Estadistica y Censo. (2024). *Censo de Población y Vivienda*. https://inec.cr/sistemas-de-consulta

Jiménez, C. C. (2006). Turismo Sostenible: una revisión conceptual aplicada. *El Periplo Sustentable*, (11), 5–21.

Ledhesma, M. (2018). Tipos de turismo: nueva clasificación. *Buenos Aires*, *1*, 66–86.

Legislativa, A. (2010). Ley para la Gestión Integral de Residuos. *San José, CR*,

Leiton Rodriguez, N. V., & Revelo Maya, W. G. (2017). Gestión integral de residuos sólidos en la empresa Cyrgo SAS. *Tendencias*, *18*(2), 103–121.

Lofredo, G. (1991). Estrategias ambientales. *Chasqui: Revista Latinoamericana De Comunicación*, (37), 29–34.

López-Gómez, R. R., & Bastida Izaguirre, D. (2018). La importancia de la educación ambiental no formal en el medio rural: el caso de Palo Alto, Jalisco. *Diálogos Sobre Educación.Temas Actuales En Investigación Educativa*, *9*(16)

Lopez-Yamunaqué, A., & Iannacone, J. A. (2021). La gestión integral de residuos sólidos urbanos en América Latina. *Paideia XXI*, *11*(2), 453–474.

Macarena Ossola, M. (2013). Jóvenes indígenas en la frontera: relaciones entre etnicidad, escolaridad y territorialidad. *Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales, Niñez Y Juventud*, *11*(2), 547–562.

Maldonado, C. (2006). *Turismo y comunidades indígenas: Impactos, pautas para autoevaluación y códigos de conducta*. OIT Ginebra.

Marcote, P. V., & Suárez, P. Á. (2005). Planteamiento de un marco teórico de la Educación Ambiental para un desarrollo sostenible. *Revista Electrónica De Enseñanza De Las Ciencias*, *4*(1), 187–208.

Martín Curbelo, J. (2018). Implantacion de los sistemas de gestion ambiental y su influencia en los establecimientos hoteleros.

Martinez, C., & Urrego, C. (2015). PLAN DE CIERRE PARA EL BOTADERO A CIELO ABIERTO DE RESIDUOS SOLIDOS DEL MUNICIPIO DE INIRIDA-GUAINIA. *Universidad Distrital Francisco José De Caldas*, *151*, 10–17.

Mier y Terán, M., & Rabell, C. (2013). Escolaridad y lengua hablada en comunidades rurales de la península yucateca. *Revista Mexicana De Sociología*, *75*(3), 371–406.

Morales, F. Z. (2014). Etnoturismo en el cantón de Buenos Aires, Costa Rica. Retos y lecciones aprendidas. *Revista Lider, 16*(25), 151–170.

Morales, S. M., & von Boeck, M. D. (2023). (2023). Modelo rural de gestión de residuos en el gobierno Guarani Kereimba Iyaambae, Chaco Cruceño boliviano. Paper presented at the *Actas Del X Simposio Iberoamericano De Ingeniería De Residuos: Hacia La Circularidad Y El Residuo Cero. Castelló De La Plana, 20, 21 Y 22 De Junio De 2023*, 112.

Moreira-Segura, C., Araya-Rodríguez, F., & Charpentier-Esquivel, C. (2015). Educación ambiental para la conservación del recurso hídrico a partir del análisis estadístico de sus variables. *Revista Tecnología En Marcha, 28*(3), 74–85.

Morera, C. (2001). Sinergias entre ecoturismo y desarrollo local en la Península de Osa, Costa Rica. *Biologiezentrum Linz, ,* 755–762.

Nay-Valero, M., & Cordero-Briceño, M. E. F. (2019). Educación Ambiental y Educación para la Sostenibilidad: historia, fundamentos y tendencias. *Encuentros, 17*(02), 187–201.

Ochoa Miranda, M. (2018). *Gestión integral de residuos: análisis normativo y herramientas para su implementación*. Editorial Universidad del Rosario.

OMT.Compendio de Estadísticas del Turismo 1988-1992. Paper presented at the

Porras, I., Miranda, M., Barton, D. N., & Chacón Cascante, A. (2015). *Lecciones de 20 años de experiencia en servicios ambientales en Costa Rica*

Porras-Mora, G. (2018). Plan de restauración ecológica en la finca La Lucha, San Cristóbal de Desamparados, San José Costa Rica.

Prado, H. G. C., & Parco, R. A. R. (2021). Estrategias metodológicas para la Educación Ambiental de los estudiantes. *Revista Científica Epistemia*, *5*(1)

Proaño Pazmiño, B. M. (2021). No title. *Sostenibilidad De La Práctica Agroforestal (Linderos), En La Zona De Intag, Noroccidente Del Ecuador*,

Programa Competitividad y Medio Ambiente, (. (2007). Plan de Residuos Sólidos [Abstract]. *San José, Costa Rica*,

Programa Estado de la Nación. (2019). Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible 2019 (no. 25).

Quinteros, P. R. A., González, J. A. K., Delgado, F. M., & Casanova, B. M. (2020). Modelo multicriterio para la gestión integral de residuos sólidos urbanos en Quevedo–Ecuador. *Revista De Ciencias Sociales*, *26*(4), 328–352.

Quiva, D., & Vera, L. (2010). La educación ambiental como herramienta para promover el desarrollo sostenible. *Telos: Revista De Estudios Interdisciplinarios En Ciencias Sociales*, *12*(3), 378–394.

Rayo, M. (1995). Estrategia: aplicación de instrumentos económicos para la gestión ambiental en Guatemala, El Salvador y Costa Rica.

Ricaldi Atahuaman, J. A., Huaman Asto, M. S., & Callupe Cordova, N. G. (2021). Diseño de un relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos municipales en el distrito de El Tambo-Huancayo 2021.

Rodríguez, F. P., & Flores, E. (2022). Desarrollo sostenible desde la educación ambiental en Latinoamérica: Una revisión sistemática. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 6*(3), 1981–2000.

Rodríguez, R. C., & Álvarez, M. M. C. (2015). Gestión interuniversitaria y responsabilidad en la gestión ambiental: Plan de acción para el mejoramiento de la gestión integral de los residuos sólidos. *Gestión De La Educación*, , 1–22.

Rodríguez-Vargas, A. G. (2019). Bioecomía en Costa Rica. *La Bioeconomía.Nuevo Marco Para El Crecimiento Sostenible En América Latina, 103*

Sahoo, G., Wani, A., Sharma, A., & Rout, S. (2020). Agroforestry for forest and landscape restoration. *Int.J.Adv.Study Res.Work, 9*, 536–542.

Salazar-Acuña, E. (2020). Indicador económico para la evaluación de la gestión municipal de los residuos valorizables en Costa Rica. *Revista De Ciencias Ambientales, 54*(1), 1–15.

Sancho, A. (1994). Introducción al turismo.

Sancho, A. (2008). OMT Organización Mundial del Turismo.

Sanz, R. A., de la Fuente Sánchez, D., & Martos, I. P. (2014). Turismo sostenible y desarrollo local. Desafíos de las PYMES en Costa Rica.

Soto Córdoba, S. (2019). Gestión de los residuos sólidos en Costa Rica.

Soto-Córdoba, S. M., Barrios-Hernández, M. L., Gómez-Chacón, G., & Arias-Zúñiga, A. L. (2014). Análisis de la situación del estado de la gestión integral de residuos sólidos en el cantón de Alvarado, Costa Rica. *Revista Tecnología En Marcha, 27*(4), ág. 78–88.

Sperry, A. (2021). El papel de la educación en la conservación y el ecoturismo en Costa Rica.

Stanturf, J. A., Palik, B. J., Williams, M. I., Dumroese, R. K., & Madsen, P. (2014). Forest restoration paradigms. *Journal of Sustainable Forestry*, *33*(sup1), S161–S194.

Tello, M. J. J., Rodríguez, Á Y., & Guerrero, F. (2015). Las bases de la educación ambiental. *Iniciación a La Investigación*,

Tintín Orejuela, G. E. (2020). El turismo y su incidencia en el desarrollo local en la parroquia Quisapincha del cantón Ambato. *El Turismo Y Su Incidencia En El Desarrollo Local En La Parroquia Quisapincha Del Cantón Ambato*,

Troncoso, B. (1999). Turismo sostenible y ecoturismo. *IX Convención Nacional De Estudiantes De Hotelería Y Turismo (CONEHOTU), Venezuela*,

Valderrama, A. (2013). Biodegradación de residuos sólidos agropecuarios y uso de bioabono como acondicionador del suelo.

Valerio-Hernández, V., Arguedas-Quirós, S., & Aguilar-Arguedas, A. (2015). Educación ambiental en el marco de una estrategia participativa para atender el cambio climático a nivel local: Experiencias en Costa Rica. *Revista De Ciencias Ambientales*, *49*(2), 1–12.

Vargas Ríos, O. (2007). *Guía Metodológica para la Restauración Ecológica del bosque altoandino*

Vega-Alvarado, M. R. (2012). Diseño del relleno sanitario para el tratamiento y disposición de los residuos sólidos de Corredores y Golfito.

Velandia, M. (2023). Diseño de una estrategia didáctica en educación ambiental desde la caracterización de las ideas previas. *Revista Unimar*, *41*(2), 117–144.

Vélez, A. G., Arcos, P. A. P., Rengifo, M. G. H., Ubilluz, S. N. B., & Espinoza, J. F. C. (2019a). Propuesta de sistema de gestión de residuos sólidos domésticos en la comunidad Waorani Gareno de la Amazonía Ecuatoriana. *Revista Ciencia Y Tecnología*, *12*(2), 33–45.

Vélez, A. G., Arcos, P. A. P., Rengifo, M. G. H., Ubilluz, S. N. B., & Espinoza, J. F. C. (2019b). Propuesta de sistema de gestión de residuos sólidos domésticos en la comunidad Waorani Gareno de la Amazonía Ecuatoriana. *Revista Ciencia Y Tecnología*, *12*(2), 33–45.

Vera-Loor, J., Anchundia-Vélez, G., & Sccipa-Mendoza, M. (2017). Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos de las frutas mediante digestión anaerobia: artículo de revisión . *Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada Yachasun-Issn: 2697-3456*, *1*(1), 32–42.

Zumbado-Escalante, V. (2021). Mejoramiento de la gestión de los residuos sólidos ordinarios en la zona residencial del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), mediante la aplicación de economía del comportamiento y propuesta para el manejo de los residuos biodegradables.

8. Anexos

Anexo 1. Diagnóstico para la identificación de los residuos sólidos en Boruca

Fecha		**Observaciones generales**
Nombre del Barrio		
Apellidos de la familia		
Nombre entrevistado		
Información general		
¿Cuántas personas viven en esta casa?		
¿Cuáles son las edades?		
¿Están estudiando?		
Sobre el manejo de residuos sólidos generados		
1. ¿Sabe lo que es reciclar?	SÍ NO	
2. Si dice que sí: ¿Me puede explicar qué es?		
3. ¿Conocen sobre la Ley 8839 sobre Gestión Integral de Residuos?	SÍ NO	
4. Si dice que sí: ¿Me puede explicar qué es?		
5. ¿En esta casa se recicla?	SÍ NO	
6. Si dice que sí: ¿Cómo lo hacen?		
7. ¿Qué tipos de residuos sólidos generan?		
8. ¿Qué hacen con esos residuos? Botan Queman		
Reciclan Entierran Otro:		
9. ¿Qué hacen con los restos de comida?		

10. Han escuchado sobre el abono orgánico	SI NO
11. Si dice que sí: ¿lo hacen?	SÍ NO
12. Le interesaría aprender más cobre cómo hacerlo	
13. ¿Sabe usted si la Municipalidad de Buenos Aires tiene algún programa para la gestión integral de residuos sólidos?	
14. ¿Conoce donde se lleva actualmente toda la basura que recogen los camiones recolectores?	SÍ NO
15.) Diga donde la llevan, ¿qué opina?	
16. ¿Por cuáles de las siguientes razones no separa la basura en su casa? No me interesa No existen empresas o personas que recojan el material separado Porque si los separo el camión municipal se los lleva mezclados con otra basura No sé cómo hacerlo No hay campo para tener toda la basura separada No tengo tiempo suficiente	
17. ¿Qué necesita para separar su basura? Conocimiento para separarlo Espacio para la basura separada Dinero Motivación Basureros de diferentes colores	
18. ¿Quién considera usted que es el responsable de la gestión de la basura? Ministerio de Salud	
La Gente incluyéndolo a usted Municipalidad de Buenos Aires	
19. ¿Cuáles serían los beneficios de gestionar correctamente los residuos sólidos?	

Anexo 2. Entrevistas para ONG/Municipalidades/ Asociaciones

Fecha		**Observaciones generales**
Nombre de la ONG/ Municipalidad/ Asociación		
Nombre entrevistado		
Información general		
¿Conocen sobre la Ley 8839 sobre Gestión Integral de Residuos?		
¿Conocen alguna estrategia o actividad sobre el manejo integral de residuos sólidos enfocado al turismo?		
¿Han desarrollado actividades o estrategias sobre manejo integral de residuos sólidos?		
Sí- ¿Cuáles?		
No- ¿Por qué no?		
¿Y en territorio indígenas?		
Sí- ¿Cuáles?		
No- ¿Por qué no?		
¿Cuáles han sido algunos resultados?		
¿Hay financiamiento para la gestión integral de residuos sólidos relacionados al turismo?	SÍ NO	
¿Piensan que se puede obtener financiamiento externo para la gestión integral de residuos relacionados al turismo?		