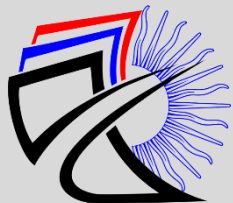


ECONOMÍA CIRCULAR APLICADA A LA PRODUCCIÓN DE ESPECIES ENDÉMICAS DE LA AMAZONÍA



PUERTO MADERO
EDITORIAL



CÉSAR ALFREDO
VILLA MAURA

SANDRA PATRICIA
JÁCOME TAMAYO

MIGUEL ÁNGEL
OSORIO RIVERA

ESPOCH
2026





ECONOMÍA CIRCULAR APLICADA A LA PRODUCCIÓN DE ESPECIES ENDÉMICAS DE LA AMAZONÍA

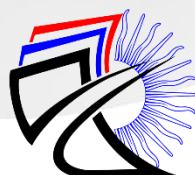


ECONOMÍA CIRCULAR APLICADA A LA PRODUCCIÓN DE ESPECIES ENDÉMICAS DE LA AMAZONÍA

César Alfredo Villa Maura

Sandra Patricia Jácome Tamayo

Miguel Ángel Osorio Rivera



PUERTO MADERO
EDITORIAL



espóch



Villa Maura, César Alfredo

Economía circular aplicada a la producción de especies endémicas de la Amazonía / César Alfredo Villa Maura. - 1a ed. - La Plata : Puerto Madero Editorial Académica, 2026.

Libro digital, PDF/A

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-631-6557-92-6

1. Economía. 2. Ingeniería Ambiental. I. Título.

CDD 620.8



Licencia Creative Commons:

Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)





**PUERTO MADERO
EDITORIAL**

Primera Edición, Julio 2026

TÍTULO: Economía circular aplicada a la producción de especies endémicas de la Amazonía

ISBN: 978-631-6557-92-6

Editado por:

Sello editorial: ©Puerto Madero Editorial Académica
Nº de Alta: 933832

Editorial: © Puerto Madero Editorial Académica

CUIL: 20630333971

Calle 45 N491 entre 4 y 5

Dirección de Publicaciones Científicas Puerto Madero
Editorial Académica

La Plata, Buenos Aires, Argentina

Teléfono: +54 9 221 314 5902

+54 9 221 531 5142

Código Postal: AR1900

Este libro se sometió a arbitraje bajo el sistema de doble ciego (peer review)

Corrección y diseño:

Puerto Madero Editorial Académica

Diseñador Gráfico: José Luis Santillán Lima

Diseño, Montaje y Producción Editorial:

Puerto Madero Editorial Académica

Diseñador Gráfico: Santillán Lima, José Luis

Director del equipo editorial:

Santillán Lima, Juan Carlos

Editor:

Santillán Lima, Juan Carlos
González Polo, Sandra Isabel

Hecho en Argentina
Made in Argentina



AUTORES:

César Alfredo Villa Maura

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Sede Morona Santiago. Ecuador

cesar.villa@espoch.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0002-1705-4254>

Sandra Patricia Jácome Tamayo

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Sede Morona Santiago. Ecuador

sandra.jacome@espoch.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0002-5096-7274>

Miguel Ángel Osorio Rivera

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Sede Morona Santiago. Ecuador

miguel.osorio@espoch.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0002-8641-2721>

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresamos nuestro sincero agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, particularmente, al Ing. Byron Vaca Barahona, Rector; por su permanente respaldo al fortalecimiento de la investigación. Extendemos también nuestro reconocimiento a las demás autoridades, docentes, estudiantes y colaboradores que, de una u otra manera, contribuyeron con sus conocimientos, esfuerzo y motivación, haciendo posible la culminación de esta obra.

Además, hacemos extensivo nuestro reconocimiento al Ing. Juan Pablo Haro Altamirano, Director del Proyecto *“BIOPROSPECCIÓN DE ESPECIES ENDÉMICAS AMAZÓNICAS, MEDIANTE LA RECUPERACIÓN DE SABERES ANCESTRALES, CANTÓN HUAMBOYA, MORONA SANTIAGO, 2023”*, del cual derivaron parte de los resultados presentados en este libro, cuyo liderazgo y orientación fueron fundamentales para su desarrollo.

Los autores.



Dedicamos esta obra a quienes día a día se esfuerzan por construir una economía más equitativa y sostenible, que valoran no solo el crecimiento material, sino también la responsabilidad social y ambiental. Que estas páginas sirvan como un aporte a la reflexión y a la acción consciente, inspirando nuevas formas de producir, consumir y generar valor para las generaciones presentes y futuras

Los autores.

RESUMEN

Este libro tiene como finalidad presentar los fundamentos de la filosofía de la economía circular como un modelo de desarrollo sostenible, que persigue transformar los modelos tradicionales de producción y consumo. Integra seis capítulos, en los cuales se abordan fundamentos teóricos, casos en América Latina y el Ecuador; así como, metodologías e indicadores que permiten evidenciar el impacto económico, ambiental y social.

El Capítulo I desarrolla los postulados de la economía circular y la comparación con el modelo lineal habitual. Además, describe la evolución de esta tendencia, analiza sus principios y el aporte de las nuevas tecnologías.

En el Capítulo II, se describe la situación de la economía circular, en el Ecuador y América Latina, considerando el rol de las organizaciones internacionales y la legislación vigente. Se analiza la gestión de residuos, los impactos ambientales y socio económicos y las estrategias orientadas a promover mercados circulares y la cooperación entre sectores.

El Capítulo III, propone una metodología para identificar proyectos de economía circular basada en un sistema categorizado que determina filtros de inclusión, exclusión y estándares socioambientales.

En el Capítulo IV se presenta indicadores de impacto, medición y verificación, incluyendo herramientas como los Indicadores de Transición Circular (CTI), que permiten evaluar el nivel de circularidad.

En el Capítulo V, se exponen casos de empresas que han aplicado modelos circulares para transformar sus cadenas de valor hacia este enfoque más sostenible, se presentan los retos y oportunidades que se están desarrollando a medida que esta tendencia sigue creciendo y posicionándose como una innovadora opción empresarial. .

Finalmente, en el Capítulo VI se desarrolla un modelo de gestión con enfoque circular para las unidades productoras de especies endémicas amazónicas, que parte de saberes ancestrales en la producción orgánica y la aplicación de indicadores de sostenibilidad ambiental que favorecen el fortalecimiento de la producción y el desarrollo local.

Con esta información, este libro constituye una referencia importantes para docentes, investigadores, estudiantes y gestores públicos que quieran aprender sobre el camino hacia la economía circular, ofrece fundamentos conceptuales y herramientas para su implementación en el contexto latinoamericano.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	19
Capítulo I. Fundamentos y conceptualización de la economía circular	22
1.1. Economía lineal.....	22
1.1.1. Aportes del modelo económico lineal	23
1.1.2. Problemas del modelo económico lineal	24
1.2. Economía circular	26
1.2.1. Evolución y desarrollo del concepto de economía circular 27	
1.2.2. Principios de la economía circular	31
1.2.3. El modelo de economía circular.....	33
1.2.4. Impacto de las nuevas tecnologías en la economía circular 35	
1.3. Economía lineal vs. economía circular.....	38
Capítulo II. Economía circular en América Latina y Ecuador	42
2.1. El papel de las organizaciones internacionales en la promoción de la economía circular.....	42
2.1.1. Gestión de los residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe	42
2.1.2. Diagnóstico de la generación de residuos sólidos municipales.....	43
2.1.3. Infraestructura y sistemas de recolección	43

2.1.4. Composición de los residuos sólidos municipales	43
2.1.5. Retos en la gestión de residuos sólidos municipales	44
2.1.6. Oportunidades en la gestión de residuos para la economía circular.....	44
2.1.7. Impactos ambientales y socioeconómicos	45
2.1.8. Retos y compromisos	45
2.2. La legislación en la economía circular en América Latina y el Caribe	45
2.2.1. Principales marcos legislativos en América Latina y el Caribe	46
2.3. Impacto de las leyes en la gestión de residuos	47
2.4. Análisis de los eslabonamientos productivos en el sector de residuos	48
2.4.1. Caracterización de los eslabonamientos productivos	49
2.4.2. Identificación de cadenas de valor clave	49
2.4.3. Sectores económicos beneficiados.....	49
2.5. Impactos económicos del sector de residuos	50
2.5.1. Contribución al valor agregado nacional	50
2.5.2. Generación de empleo	50
2.5.3. Casos exitosos.....	50
2.6. Retos en los eslabonamientos productivos del sector de residuos.....	51
2.6.1. Brechas en infraestructura y tecnología	51
2.6.2. Falta de integración del sector informal	51

2.6.3. Limitaciones en financiamiento	52
2.7. Estrategias para potenciar los eslabonamientos productivos	52
2.7.1. Innovación y desarrollo tecnológico	52
2.7.2. Políticas públicas para la cooperación intersectorial.....	52
2.7.3. Promoción de mercados para materiales reciclados	52
2.8. Desafíos	53
2.9. Fortalecimiento de las políticas promotoras de la economía circular en América Latina y el Caribe	53
2.9.1. Estado actual de las políticas de economía circular en América Latina y el Caribe	54
2.9.2. Elementos clave para fortalecer las políticas de economía circular.....	55
2.9.3. Estrategias específicas para impulsar la economía circular	56
2.10. Impacto de las políticas fortalecidas en el desarrollo sostenible.....	57
2.10.1. Beneficios económicos	57
2.10.2. Beneficios ambientales.....	57
2.10.3. Beneficios sociales	57
2.11. La economía circular en el Ecuador	58
2.11.1. Ecosistema Circular: Metodología	58
2.11.2. Aplicación en el Contexto Ecuatoriano	62
2.11.3. Política Pública y Financiamiento	62

2.11.4. Producción Sostenible.....	65
2.11.5. Impactos y beneficios de la producción sostenible	68
2.11.6. Consumo Responsable.....	68
Capítulo III. Metodología para identificar proyectos de economía circular - sistema de categorización propuesto de economía circular.....	73
3.1. Elementos centrales del sistema de categorización propuesto.....	77
3.1.1. Filtros de inclusión	80
3.1.2. Filtros de exclusión.....	81
3.1.3. Estándares sociales y ambientales	81
Capítulo IV. Indicadores de impacto y de medición, reporte y verificación para el financiamiento de economía circular ..	85
4.1. Indicadores para la evaluación de la circularidad de proyectos	85
4.1.1. Indicadores de Transición Circular (CTI) versión 4.0	86
4.2. Medición, Reporte y Verificación (MRV) de los proyectos de economía circular	88
4.2.1. Medición	88
4.2.2. Reporte	89
4.2.3. Verificación.....	90
Capítulo V. Casos de éxito y aplicaciones prácticas: Economía circular como motor de transformación empresarial	92

5.1. La transformación de los modelos empresariales hacia la circularidad	92
5.2. Implementación práctica en diferentes sectores empresariales.....	93
5.3. Liderazgo y gestión empresarial en la economía circular	94
5.4. Cadenas de valor: de lo lineal a lo circular	95
5.4.1. Objetivos de las cadenas de valor lineal	96
5.4.2. Objetivos de las cadenas de valor circular	97
5.5. Casos de éxito	97
5.5.1. El grupo Balbo.....	97
5.5.2. Apeel	99
5.5.3. La Cámara Arrocerá del Montsià	100
5.5.4. Zuvamesa	101
5.5.5. DEL INCA	102
5.5.6. Bioalternativa	103
5.5.7. Natura.....	104
5.5.8. SafiOrganics Fertilizantes	105
Capítulo VI. Caso de estudio: Modelo de gestión con enfoque de economía circular, aplicado a la producción de especies endémicas de la Amazonía	108
6.1. Antecedentes del estudio	108
6.2. Justificación del proyecto: problemas derivados de la economía lineal.....	110
6.3. Objetivos del proyecto.....	112

6.3.1. Objetivo general	112
6.3.2. Objetivos específicos	112
6.4. Alcance del proyecto	113
6.5. Beneficiarios del proyecto.....	115
6.6. Diagnóstico situacional	116
6.7. Evaluación del modelo actual	120
6.8. Metodología del Proyecto.....	128
6.8.1. Análisis de Ciclo de Vida (ACV)	128
6.8.2. Estrategias de Economía Circular	131
6.8.3. Modelos de Negocio Circulares	131
6.9. Propuesta del modelo de gestión	132
6.9.1. Cronograma de implementación.....	132
6.9.2. Estructura jurídica.....	134
6.9.3. Estructura organizativa.....	144
6.9.4. Estructura productiva	146
6.9.5. Estructura ambiental.....	158
6.9.6. Estructura financiera	164

INTRODUCCIÓN

El acelerado crecimiento de la población mundial, la expansión de la actividad industrial y el consumo intensivo de recursos naturales han producido una presión sin precedentes sobre el ecosistema (Ceballos y Morales, 2023). Durante décadas, la economía lineal, basada en los principios de extracción, producción, consumo y desecho, ha sido el modelo dominante en la organización de la actividad económica global (Blanco et al., 2021). No obstante, a pesar de que este sistema ha producido avances en términos monetarios y de desarrollo, además ha ocasionado consecuencias ambientales, sociales y económicas (Cortés-Gómez et al., 2022; Martínez y Porcelli, 2018). Entre estas se pueden mencionar la degradación de suelos, la pérdida de biodiversidad, la contaminación del ambiente, el agotamiento de recursos naturales y la acumulación de desechos sólidos (Loterio, 2018).

A nivel mundial, la economía circular se ha considerado como una estrategia relevante para cumplir los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y enfrentar el cambio climático (Fonseca et al., 2024). De esta forma, varios organismos internacionales, gobiernos y organizaciones privadas han comenzado a implementar programas y políticas enfocadas en la transición hacia sistemas de producción circulares, con el propósito de maximizar la eficiencia de los recursos y disminuir los efectos ambientales (Da Silva et al., 2022).

En el ámbito latinoamericano, la transición hacia la economía circular enfrenta desafíos asociados a la desigualdad social y la limitada gestión de desechos (Carrillo y Pomar, 2021). Por otro lado, se observan oportunidades para implementar estrategias orientadas a la sostenibilidad e implementación de políticas públicas de economía circular (Cruz et al., 2024). En la región los modelos que consideran los saberes ancestrales, el respeto a la estructura social y el efecto ambiental este sentido, el desarrollo de modelos adaptados al contexto regional, que consideren la diversidad cultural, social y el efecto ambiental, son relevantes para asegurar el éxito en la aplicación de las iniciativas de modelos circulares.

Con los antecedentes expuestos el presente libro procura presentar una visión actualizada de la economía circular, que aborda sus fundamentos conceptuales, beneficios, desafíos y las experiencias de aplicación en diferentes empresas. Este enfoque impulsa la creación de valor económico, social y ambiental que posibilita un desarrollo sostenible para el bienestar de las generaciones presentes y futuras.



CAPÍTULO I

FUNDAMENTOS Y CONCEPTUALIZACIÓN DE LA ECONOMÍA CIRCULAR



"La economía circular no es solo una respuesta al problema de los residuos, sino una oportunidad para rediseñar nuestro sistema de producción y consumo hacia uno más resiliente y sostenible."

Ellen MacArthur

Capítulo I. Fundamentos y conceptualización de la economía circular

1.1. Economía lineal

La economía lineal opera según un modelo comercial tradicional en el que los recursos naturales se extraen de su fuente y se transforman en productos consumibles, se usan y se desechan (Morán-Chilán et al., 2021; Carretero, 2022). Los desechos de este consumo se acumulan en vertederos o se incineran (Rosero-Rosero et al., 2024). De este modo sigue el proceso: extraer, producir, comprar, usar y desechar (Figura 1), sin tener en cuenta el reciclaje o la reutilización.

Figura 1.

Proceso de la economía lineal.



El proceso mediante el cual la economía lineal maneja materias primas tiene poca consideración por el efecto ambiental y social (Blanco et al., 2021). De esta forma, las empresas maximizan la producción y el consumo para conseguir ganancias, dejando a

un lado varias oportunidades económicas y de crecimiento sostenibles.

En un planeta caracterizado por poseer recursos naturales no renovables, la idea de un consumo y explotación de recursos sin límite es inadmisibles. El modelo lineal de producción y consumo ejerce una presión creciente sobre los ecosistemas, acelerando la degradación de suelos, la pérdida de biodiversidad y la sobreexplotación de recursos (Núñez-Tabales et al., 2021). Este tipo de consumo descontrolado compromete la capacidad de regeneración de los ecosistemas y produce un alto riesgo para la provisión de bienes esenciales para la vida humana (Portilla, 2022).

1.1.1. Aportes del modelo económico lineal

La economía lineal es el modelo tradicional de producción y consumo que se ha consolidado en el plano mundial desde la Revolución Industrial. A pesar de sus limitaciones ambientales, ha proporcionado varios beneficios al desarrollo económico y social (Cortés-Gómez et al., 2022). Según Blanco et al. (2021) y Fraire et al. (2022), entre los principales aportes de este tipo de economía destacan:

- Crecimiento económico
- Desarrollo industria
- Generación de empleo

- Innovación tecnológica
- Disponibilidad de bienes y servicios
- Especialización productiva
- Base para modelos económicos posteriores

El esquema económico lineal ha producido varios aportes, generando flujos de materiales (bienes y servicios), los cuales después se transforman en desechos (Figura 2).

Figura 2.

Aportes y residuos de la economía lineal.



Nota. Adaptado de Observatorio de Desarrollo Económico (2024). Principios de economía circular.

1.1.2. Problemas del modelo económico lineal

El esquema económico lineal, basado en el paradigma de extraer, producir y desechar, ha producido efectos ambientales y sociales considerables (García, 2025). Este enfoque deriva a una

dependencia crítica de los recursos naturales, los cuales son limitados y están siendo sobreexplotados. Asimismo, contribuye al cambio climático, debido a que una parte de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) proviene de procesos industriales, transporte y el manejo de desechos (Martínez-Prado, 2016).

Los problemas asociados al modelo lineal, entre otros, incluyen la sobreexplotación de recursos naturales, con la demanda creciente de materiales como minerales, agua y combustibles fósiles, los cuales exceden las capacidades regenerativas del planeta (Medrano, 2020). Asimismo, la generación de desechos con la producción masiva de bienes desechables, ha producido consecuencias graves para la salud humana y los ecosistemas (Rodríguez & Baca, 2022).

Por otro lado, está el cambio climático con los GEI provenientes de la energía generada por combustibles fósiles y los procesos industriales, mismos que han alterado el clima global, con efectos adversos para la biodiversidad y las economías (Paricahua, 2021).

El modelo lineal, basado en extraer, producir y desechar, ha producido efectos ambientales y sociales, que hacen cada vez más urgente el cambio hacia alternativas más amigables con el planeta, como los modelos de economía circular que promuevan la eficiencia de recursos y la sostenibilidad de los ecosistemas.

1.2. Economía circular

La economía circular ha sido definida como un modelo que procura mantener el valor de los materiales y productos durante el mayor tiempo posible, minimizando la generación de desechos y reincorporándolos al sistema productivo para su reutilización (Cruz-Reyes et al., 2024). Este modelo propone disminuir el uso de nuevos materiales y energía en los procesos, cerrando los ciclos de vida de los productos, de manera que los desechos sean tratados como recursos (Ellen MacArthur Foundation, 2013).

La economía circular es considerada como un sistema económico que procura desligar el crecimiento económico del consumo de recursos limitados, promoviendo un modelo regenerativo (Rodríguez et al., 2025). Asimismo, es un modelo de producción y consumo que implica reutilizar, reparar y reciclar productos existentes cuando sea posible para crear un valor añadido (Martínez & Porcelli, 2018; Carrillo & Pomar, 2021). De esta manera, el ciclo de vida de los productos se alarga.

De esta forma este tipo de economía tiene como propósito disminuir los desechos al mínimo (Menéndez et al., 2025). Por ello, cuando un producto llega al final de su vida, sus materiales se encuentran dentro de la economía mediante el reciclaje (Valarezo y Ruiz, 2022).

Según Vega et al. (2021) la economía circular presenta las siguientes características:

- Es un sistema en el que los productos se reutilizan, reparan y reciclan para disminuir los desechos y reducir el impacto en el ambiente y la sociedad.
- Prolonga el ciclo de vida de los productos manteniendo o mejorando su valor; utilizando los recursos de forma eficiente y reparando los productos en lugar de desecharlos.
- Buscan generar productos duraderos que sean fáciles de reparar y reciclar.
- Integra factores ambientales, económicos y sociales, los cuales están enfocados en la sostenibilidad.

1.2.1. Evolución y desarrollo del concepto de economía circular

La economía circular ha evolucionado desde los enfoques de la economía clásica hasta consolidarse en el siglo XXI como un nuevo paradigma de desarrollo (Ugalde, 2021). Bajo esta idea, los aportes clásicos al concepto de economía circular son los siguientes:

Economistas Clásicos:

En 1776, Adam Smith reconoció los límites finitos de la producción económica y la inevitabilidad del estado estacionario. Thomas Malthus, en 1846 anunció problemas derivados del crecimiento poblacional exponencial frente a recursos limitados. En cambio, en 1865, William Jevons argumentó que la mejora tecnológica puede llevar a un uso más intensivo de los recursos, en lugar de reducirlo. Por su parte, David Ricardo en el 2004, destacó los efectos del uso atenuante de la tierra fértil y su impacto en el crecimiento económico.

Desarrollo durante el Siglo XX y XXI

En el siglo XX, Pearce y Turner (1990) propusieron que los sistemas económicos deberían oponerse a los ciclos de los sistemas naturales. Después, en el siglo XXI, McDonough y Braungart (2002), propusieron la filosofía "De la cuna a la cuna", enfocándose en flujos regenerativos de recursos. Por su parte, Arthur Pigou (2010) introdujo la idea de las externalidades negativas y la necesidad de impuestos correctivos (Pigou, 2010). Pauli (2010), introdujo el concepto de "economía azul", basado en el aprovechamiento local de recursos para impulsar sostenibilidad. En cambio, Rachel Carson (2010) alertó sobre los efectos ambientales adversos de los productos químicos industriales. En cuanto a la Fundación Ellen MacArthur (2015),

se encargó de la promoción global de la economía circular, definiéndola como regenerativa por diseño.

Escuelas de pensamiento

i) Diseño Regenerativo

Este diseño fue fundado por John T. Lyle en la década de 1960, centrándose en el desarrollo de sistemas regenerativos que se renuevan a partir de los recursos disponibles sin degradar el ambiente. Asimismo, el mismo autor conceptualizó sistemas aplicables más allá de la agricultura, expandiéndolos hacia el diseño para el desarrollo sostenible.

ii) Economía del Rendimiento

Walter Stahel, en su informe de 1976 para la Comisión Europea destacó la reutilización de recursos como una alternativa al uso intensivo de energía. Este tipo de economía promueve actividades económicas que extienden la vida útil de productos mediante la reparación, reacondicionamiento y remanufactura. Al mismo tiempo, propone reemplazar la venta de productos por la prestación de servicios en un modelo conocido como "economía funcional" o "economía del rendimiento".

iii) Cradle to Cradle (De la Cuna a la Cuna)

Fue desarrollado por Michael Braungart y William McDonough, considerando los materiales como nutrientes dentro de ciclos biológicos y técnicos. De esta forma, en su obra “Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make, Things”, escrita en el 2002, propuso eliminar el concepto de desechos y impulsar la sostenibilidad desde el diseño de los productos.

iv) Ecología Industrial

Fue propuesta por Robert Frosch y Nicholas E. Gallopoulos en 1989, integrando actividades humanas con los sistemas naturales. De esta forma se introdujo la idea de procesos de circuito cerrado, donde los desechos de un proceso se convierten en insumos para otro, intentando el funcionamiento de los ecosistemas naturales.

v) La Biomímesis

Janine Benyus, (2012), definió este enfoque como diseños y procesos naturales para resolver problemas humanos. Sus principios incluyeron la naturaleza como modelo, medida y mentor.

vi) Economía Azul

Gunter Pauli introdujo este concepto en su obra “The Blue Economy” en 2011, promoviendo la creación de valor a partir de los recursos disponibles localmente y evitando el desperdicio. Propuso soluciones basadas en la naturaleza para disminuir el efecto ambiental y crear empleos.

vii) Pensamiento Sistémico

Este enfoque se elaboró por Ludwig Von Bertalanffy y fue expandido por pensadores como Mario Bunge y Edgar Morin, con el propósito de analizar las interconexiones entre componentes de sistemas complejos, aplicando herramientas para comprender la relación entre elementos de un sistema y sus entornos.

En definitiva, por lo expuesto las escuelas de pensamiento de la economía circular han proporcionado un marco integral para la transición hacia modelos sostenibles.

1.2.2. Principios de la economía circular

Según Ceballos y Morales (2023), los principios globales de la economía circular suelen enfocarse en la Regla de las “3 R”:

Reducir: trata de disminuir el consumo, uso de insumos primarios y los desechos. Es decir, desde la compra de productos

con mayor aprovechamiento energético hasta el uso de plataformas de uso compartido (como el *car sharing*).

Reciclar: el núcleo de la idea de circularidad es dar nueva vida a lo que parecía destinado a convertirse en desecho final.

Reutilizar: la reutilización de los productos o sus componentes que pueden desmontarse y volver a ensamblarse para nuevos usos.

Posteriormente, se añadieron otras dos “R”:

Regenerar: esta “R” se entiende como reparación o refabricación de un producto.

Rot - Compostaje (en inglés *rot*): es una forma de reciclaje donde los desechos orgánicos pueden convertirse en abono y biocombustibles.

En la actualidad, se considera a la economía circular desde una perspectiva más amplia; es decir, desde una filosofía que implica la realización de productos y servicios circulares desde la fase de diseño. Por tanto, se puede añadir una “R” más, previa a las demás, denominada como Repensar.

La economía circular procura lograr tres objetivos: i) uso de energías renovables; ii) aprovechamiento energético; y, iii)

gestión eficiente y responsable de los recursos. Para lograr estos objetivos establece 3 principios fundamentales:

Principio 1: Preservar la naturaleza controlando las reservas y equilibrando los flujos de recursos renovables, desmaterializando la utilidad y ofreciendo ventajas cualitativas y de forma virtual siempre que sea posible. Cuando se requieren recursos, el modelo circular elige tecnologías y procesos que utilizan recursos renovables o de mayor rendimiento, siempre que sea viable.

Principio 2: Mejorar el uso de los recursos, los productos, sus componentes y materiales con la máxima utilidad. Es decir, se repite el proceso de fabricación, restauración y reciclaje.

Principio 3: Impulsar la eficacia de los sistemas detectando y eliminando del diseño, los factores negativos externos. Esto incluye evitar o disminuir, los posibles daños en ámbitos como: la alimentación, la movilidad, la educación, la sanidad y el ocio. Asimismo, de controlar adecuadamente los factores externos de importancia, tales como: el uso del suelo, la contaminación del aire y del agua, o el vertimiento de sustancias tóxicas.

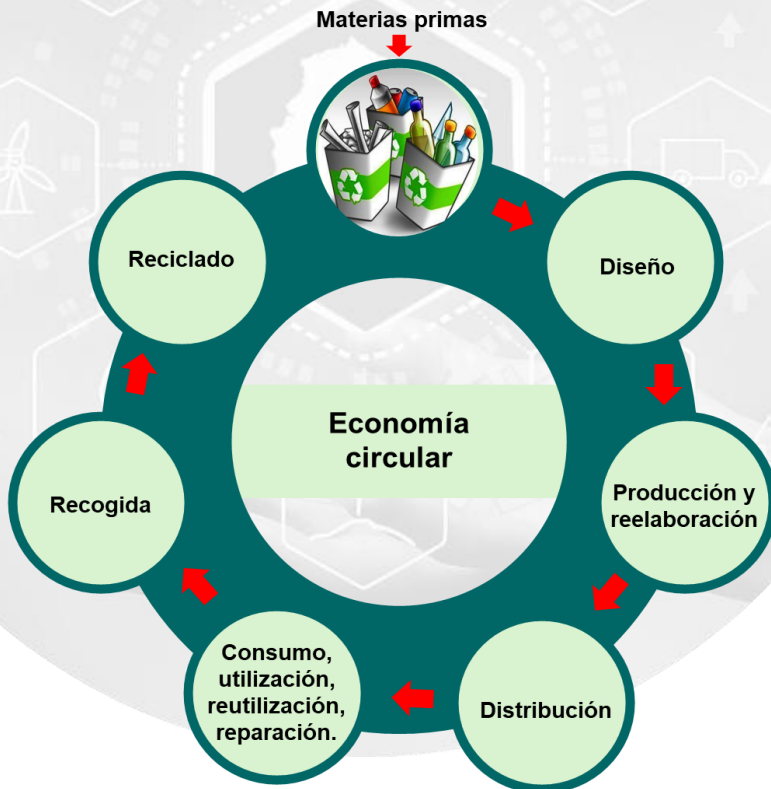
1.2.3. El modelo de economía circular

El modelo de la economía circular propone transformar el esquema lineal de producción y consumo, en un sistema regenerativo (Hermida & Domínguez, 2014), en el cual los

productos, materiales y recursos se mantienen en uso el mayor tiempo posible mediante la disminución, reutilización, reciclaje y valorización de desechos (Figura 3). Su objetivo es disminuir la generación de desechos, mejorar el aprovechamiento de los recursos y regenerar los ecosistemas, promoviendo beneficios ambientales, económicos y sociales, convirtiéndose en una alternativa clave para lograr la sostenibilidad.

Figura 3.

Modelo de la economía circular



El modelo de economía circular espera elaborar los productos alterando lo menos posible los ciclos naturales, lo cual implica,

disminuir actividades extractivistas, prolongar la vida útil de los productos y, al final de su ciclo, reutilizar y reciclar los insumos primarios. Es decir, menos insumos primarios, menos desechos, menos emisiones.

La idea surge a finales de los años sesenta, por una percepción del economista angloamericano Kenneth Boulding, pero durante mucho tiempo permaneció como una teoría de nicho (Espinoza, 2023). No obstante, desde el 2010 y con la creación de la Fundación Ellen MacArthur, el concepto se ha establecido como paradigma.

1.2.4. Impacto de las nuevas tecnologías en la economía circular

Las tecnologías emergentes están transformando la economía circular mediante varios medios como:

Inteligencia Artificial (IA)

La inteligencia artificial optimiza los recursos mediante algoritmos avanzados que examinan volúmenes de datos para reconocer ineficiencias en el uso de recursos y impulsar su reutilización (Seguí, 2018). Asimismo, mejora la gestión del ciclo de vida del producto, planificando su mantenimiento, extendiendo su vida útil y reduciendo desechos (Fonseca et al., 2024). Según Espina-Romero et al. (2025), reducen desechos a través de sistemas de

aprendizaje automáticos, ajustando los procesos de producción para evitar el desperdicio.

Blockchain

El blockchain posibilita el seguimiento de materiales desde su origen hasta su reciclaje (Cruz et al., 2024), automatiza acuerdos comerciales para asegurar el cumplimiento sin intermediarios (Da Silva et al., 2022); y, ayuda a certificar el origen y la sostenibilidad de los materiales reciclados.

Combinación de IA y Blockchain

La IA produce datos predictivos confiables, los cuales el blockchain registra de forma inmutable, mejorando la eficiencia en la gestión de desechos. Asimismo, posibilita realizar transacciones seguras entre consumidores y empresas, reduciendo los intermediarios y fomentando el uso apropiado de los recursos.

Internet de las cosas (IoT)

El IoT posibilita el monitoreo en tiempo real con sensores conectados que recopilan datos sobre el uso de energía, generación de desechos y mantenimiento de equipos. De este modo, mejora procesos, mejorando la logística y la eficiencia operativa en la gestión de desechos.

Automatización de procesos

El Machine Learning y las redes neuronales reconocen y clasifican automáticamente materiales reciclables. Por su parte, las rutas de recogida optimizadas mediante algoritmos de aprendizaje automático disminuyen costos y emisiones.

Gestión eficiente de desechos urbanos:

Las redes de IoT conectan contenedores inteligentes con centros de reciclaje para una operación más fluida. En cambio, los sistemas digitales ayudan a visualizar flujos de desechos, mejorando la planificación urbana.

Finalmente, el avance tecnológico plantea aspectos éticos fundamentales como:

Privacidad de datos

Los sistemas basados en IA y blockchain manejan grandes volúmenes de datos sensibles, lo que requiere regulaciones claras para evitar su mal uso.

Acceso equitativo

Existe el riesgo de que las tecnologías avanzadas refuercen desigualdades si no se implementan de forma inclusiva.

Regulación y control

Los marcos regulatorios deben adaptarse para impulsar el desarrollo sostenible. Bajo esta idea, es relevante mencionar que, cuando se integran de manera apropiada las tecnologías emergentes tienen el potencial de impulsar una economía circular eficiente, sostenible y transparente.

1.3. Economía lineal vs. economía circular

Las principales diferencias entre la economía lineal y circular son su enfoque general, visión de creación o mantenimiento de valor, perspectiva a la hora de trabajar la sostenibilidad y modelo de negocio adoptado.

Enfoque

La economía lineal sigue el enfoque de: tomar, producir, desperdiciar. En cambio, la economía circular sigue el enfoque de las 4R: disminuir, reutilizar, reciclar y recuperar”, eliminando completamente los desechos de la ecuación.

Visión

Los sistemas circular y lineal difieren en cuanto a cómo se crea o se mantiene el valor. Los modelos lineales tradicionales tienen en mente los ingresos a corto plazo y solo se centran en la

rentabilidad, creando valor mediante la producción y las ventas en masa. Por otro lado, el enfoque circular tiene una visión a largo plazo que además considera la sostenibilidad a lo largo del ciclo de vida de un producto.

Perspectiva de sostenibilidad

La economía lineal trabaja a favor de la ecoeficiencia, intentando conseguir el mismo resultado, pero reduciendo el efecto ambiental, lo cual no posibilita la circularidad y retrasa el flujo de recursos desde la producción hasta los desechos, mediante el reprocesamiento de materiales en un producto con menor valor (downcycling). Por otro lado, la economía circular aumenta la ecoeficacia de los productos, eliminando el daño ambiental y generando un impacto positivo. Se elimina la idea de desperdicio y se convierten los materiales en algo de mayor valor que el que tenían originalmente (upcycling).

Modelo de negocio

El esquema económico lineal vigente se centra en productos que se producen, se utilizan y luego se desechan como desechos. En cambio, el modelo circular se centra en los servicios al ofrecer un único servicio que muchos pueden utilizar en lugar del mismo producto replicado para varias personas. A continuación, se presentan las diferencias entre estos dos modelos económicos:

Tabla 1.

Diferencias entre economía lineal y economía circular

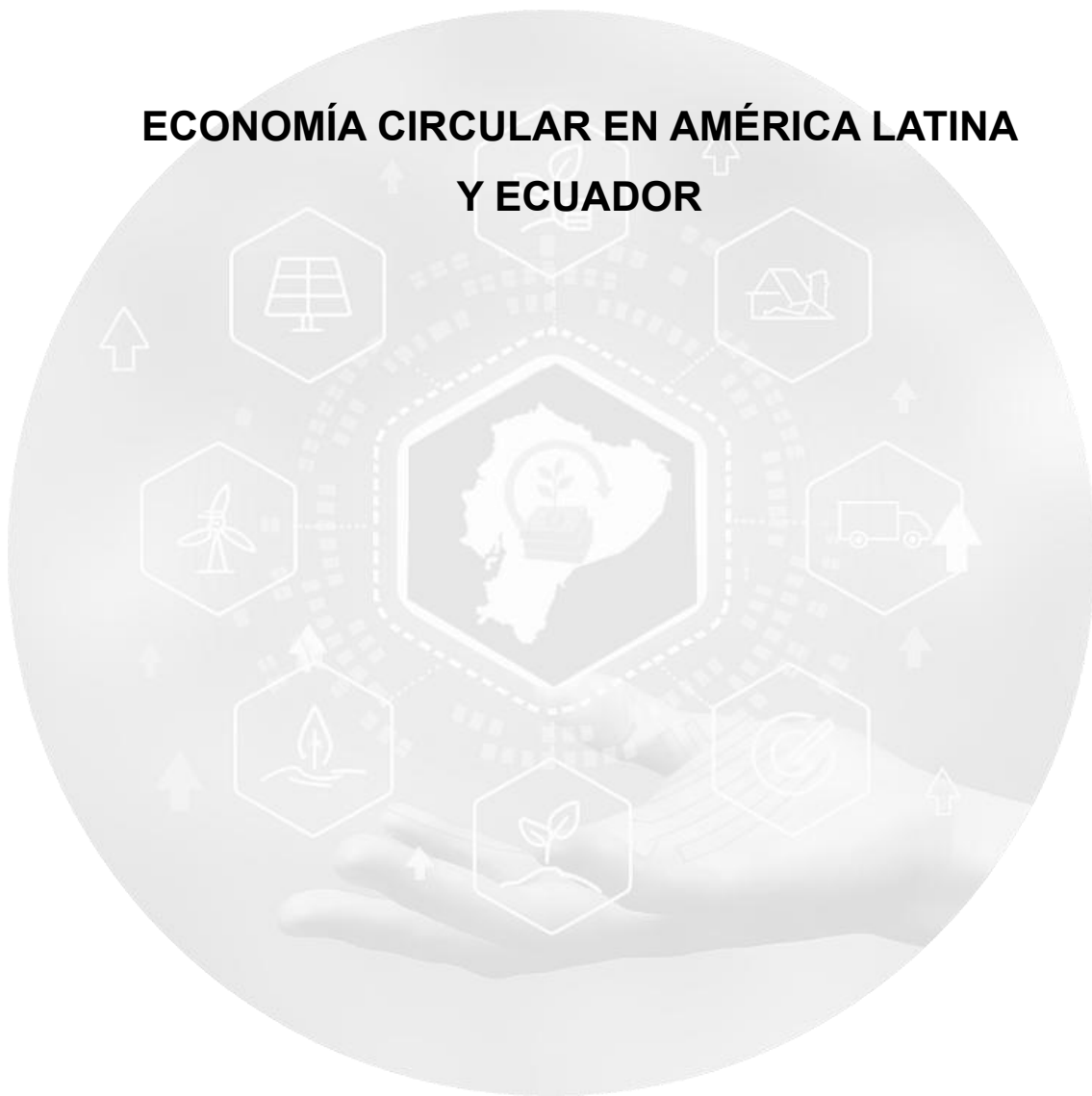
Aspecto	Economía lineal	Economía circular
1. Enfoque	Tomar, hacer, desperdiciar	Reducir, reutilizar, reciclar y recuperar
2. Visión	Rentabilidad a corto plazo	Sostenibilidad a largo plazo
3. Perspectiva de sostenibilidad	Minimizar el impacto ambiental	Maximizar los beneficios ambientales y el valor de los recursos
4. Modelo de negocio	Enfoque centrado en el producto	Enfoque orientado al servicio

Nota. Adaptado de Contec. (2024). *Linear economy vs circular economy: Differences & how to make the change.*

La comparación entre estos dos sistemas de producción y consumo muestra un cambio, al pasar de un modelo extractivo hacia un enfoque regenerativo, mostrando eficiencia en el uso de recursos, la prolongación del ciclo de vida de los productos y la sostenibilidad, consolidando a la economía circular como un marco estratégico para asegurar la resiliencia ambiental, económica y social en el largo plazo.

CAPÍTULO II

ECONOMÍA CIRCULAR EN AMÉRICA LATINA Y ECUADOR



“La economía es, en esencia, la ciencia de la elección: cómo asignar recursos escasos entre fines alternativos.”

Lionel Robbins

Capítulo II. Economía circular en América Latina y Ecuador

2.1. El papel de las organizaciones internacionales en la promoción de la economía circular

En las últimas décadas, la transición hacia modelos de producción y consumo más sostenibles ha cobrado importancia en el plano mundial. Instituciones como la Organización de las Naciones Unidas han incorporado este enfoque, mediante iniciativas relacionadas al desarrollo sostenible.

2.1.1. Gestión de los residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe

La gestión de Desechos sólidos Municipales (RSM) es uno de los principales retos ambientales y sociales en América Latina y el Caribe (Correal et al., 2023). La creciente urbanización y los patrones de consumo vigentes han aumentado la generación de desechos a tasas alarmantes, superando la capacidad de los sistemas tradicionales de gestión (CEPAL, 2021). En este marco, la economía circular emerge como un enfoque clave para mitigar los efectos ambientales y sociales, alineándose con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (Tagle y Carrillo, 2022), particularmente las metas 12.5 y 11.

2.1.2. Diagnóstico de la generación de residuos sólidos municipales

En 2016, la región generó más de 605,000 toneladas de desechos al día, con un promedio de 0.97 kg per cápita diario (Kaza et al., 2018). Aunque esta cifra es menor que el promedio de países desarrollados, se proyecta un aumento del 25% para 2050. Los países de mayores ingresos dentro de la región presentan una generación per cápita más alta, influenciada por el turismo y la urbanización (PNUMA, 2018).

2.1.3. Infraestructura y sistemas de recolección

La cobertura de recogida en áreas urbanas logra el 85% en promedio, con variaciones significativas entre países y zonas rurales donde apenas llega al 30% (CEPAL, 2021). Más del 20% de los desechos recolectados en la región aún se depositan en vertederos abiertos, lo que refleja una brecha crítica en infraestructura.

2.1.4. Composición de los residuos sólidos municipales

El 49% de los desechos generados son de origen orgánico, en cambio los reciclables como papel, vidrio, metales y plásticos representan una proporción menor (Kaza et al., 2018). La naturaleza de los desechos sólidos determina un gran potencial

para la utilización de desechos orgánicos para compostaje y biodigestión.

2.1.5. Retos en la gestión de residuos sólidos municipales

Existen múltiples barreras para implementar modelos de economía circular, como:

Capacidad limitada de reciclaje: Solo el 4% de los desechos sólidos urbanos se reciclan en promedio, frente al 20% en países de la OCDE (PNUMA, 2018).

Normativa insuficiente: Aunque existen leyes de responsabilidad extendida del productor en algunos países, su implementación es heterogénea.

Sector informal: Los recicladores desempeñan un rol relevante en la recuperación de materiales, pero trabajan en condiciones precarias, es una labor física dura e informal (Correa & Laguna, 2018).

2.1.6. Oportunidades en la gestión de residuos para la economía circular

La integración del sector informal mediante políticas inclusivas y la inversión en infraestructura de reciclaje representan oportunidades clave. Casos exitosos en ciudades como Bogotá y Buenos Aires han demostrado cómo la inclusión de recicladores

puede aumentar las tasas de recuperación y disminuir los costos de gestión (EIU, 2017). Asimismo, la adopción de tecnologías avanzadas puede mejorar los sistemas existentes.

2.1.7. Impactos ambientales y socioeconómicos

La gestión deficiente de desechos aporta a la contaminación del aire, el agua y el suelo, generando emisiones significativas de gases de efecto invernadero (PNUMA, 2019). No obstante, una transición hacia modelos circulares puede producir beneficios económicos, incluyendo la creación de empleo en sectores de reciclaje y reparación, estimada en 51% para actividades de gestión de desechos en Europa bajo un modelo circular (Comisión Europea, 2018).

2.1.8. Retos y compromisos

Es imperativo que los países de ALC implementen estrategias integrales de economía circular. Estas deben incluir el fortalecimiento de la gobernanza y la participación de varios actores, el desarrollo de infraestructura y la promoción de mercados para materiales reciclados; y, la educación y capacitación para impulsar un cambio cultural hacia patrones de consumo sostenible.

2.2. La legislación en la economía circular en América Latina y el Caribe

La legislación es un pilar para la consolidación de la economía circular, puesto que proporciona los instrumentos normativos requeridos para regular el manejo de desechos y impulsar prácticas sostenibles. En América Latina y el Caribe, los marcos legislativos en torno a la gestión de desechos han comenzado a incorporar principios de circularidad, pero su efectividad varía significativamente entre los países debido a desafíos relacionados con la gobernanza y la implementación (CEPAL, 2021).

2.2.1. Principales marcos legislativos en América Latina y el Caribe

Normas generales sobre gestión de residuos

Muchos países en la región han adoptado leyes marco que regulan la gestión integral de desechos sólidos. Por ejemplo, la “Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Desechos”, en México establece directrices para disminuir la generación de desechos y impulsar su reciclaje y valorización (PNUMA, 2018).

Leyes de Responsabilidad Extendida del Productor (REP)

La REP se ha implementado en países como Chile, Colombia y Brasil, obligando a los productores a gestionar el ciclo de vida de productos como neumáticos, baterías y aparatos eléctricos y electrónicos. En Chile, la Ley REP ha logrado avances

significativos en el reciclaje de envases y embalajes, aunque aún enfrenta desafíos relacionados con la recogida y separación (CEPAL, 2021).

Prohibiciones y regulaciones sobre plásticos de un solo uso

Países como Antigua y Barbuda, Colombia y Chile han implementado prohibiciones sobre bolsas plásticas y otros plásticos de un solo uso. Estas medidas han reducido significativamente el consumo de plásticos desechables, pero aún se necesita mayor infraestructura para gestionar los desechos generados.

2.3. Impacto de las leyes en la gestión de residuos

Eficacia de las normativas sobre reciclaje:

Las leyes REP han aumentado las tasas de reciclaje en productos específicos, como botellas plásticas y baterías de plomo. No obstante, su impacto es limitado en sectores con menor regulación o infraestructura (PNUMA, 2018).

Gestión de residuos peligrosos y electrónicos

Se ha avanzado en la regulación de desechos electrónicos en países como Colombia y México, liderando iniciativas de reciclaje

inclusivo. No obstante, se requieren estándares estrictos para su exportación y tratamiento (Schröder, 2020).

Casos de éxito

En Colombia, la regulación sobre neumáticos ha incentivado la creación de empresas especializadas en su reciclaje, mientras que, en Chile, la ley que regula los plásticos de un solo uso ha transformado los patrones de consumo en el sector minorista.

2.4. Análisis de los eslabonamientos productivos en el sector de residuos

El sector de desechos ocupa un rol central en la transición hacia la economía circular, debido a su capacidad para integrar materiales nuevamente en el ciclo productivo, disminuir la extracción de recursos naturales y producir valor añadido. En este marco, los eslabonamientos productivos se refieren a las conexiones entre los distintos actores y actividades de la cadena productiva de los desechos, abarcando desde la generación y recogida hasta el reciclaje y la reutilización (CEPAL, 2021). En América Latina y el Caribe, el aprovechamiento de estas interconexiones presenta oportunidades económicas significativas para el desarrollo sostenible.

2.4.1. Caracterización de los eslabonamientos productivos

Los eslabonamientos productivos en el sector de desechos incluyen actividades como la clasificación, procesamiento, valorización y comercialización de materiales reciclables. Estas actividades producen encadenamientos hacia adelante (productos terminados) y hacia atrás (demanda de insumos y servicios) (PNUMA, 2018).

2.4.2. Identificación de cadenas de valor clave

Algunos residuos clave en la región incluyen:

Desechos plásticos: Gran demanda en la fabricación de nuevos productos plásticos.

Desechos orgánicos: Potencial para crear abono natural y generación de biogás hacia la generación de energía eléctrica y la producción de combustibles.

Desechos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE): Se trata de la extracción de metales preciosos y componentes que se pueden reutilizar, reparar o reciclar.

2.4.3. Sectores económicos beneficiados

El sector de desechos tiene un impacto directo en industrias como la manufactura, la construcción y la energía. Por ejemplo, el uso de desechos de construcción y demolición puede disminuir

los costos de materiales en el sector de infraestructura (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

2.5. Impactos económicos del sector de residuos

El sector de desechos es un componente estratégico dentro de las economías modernas, su evolución hacia modelos más sostenibles ha permitido visibilizar una serie de impactos tanto directos como indirectos.

2.5.1. Contribución al valor agregado nacional

El sector de desechos puede representar hasta el 1% del PIB en países que han implementado modelos avanzados de economía circular (CEPAL, 2021).

2.5.2. Generación de empleo

Las actividades de reciclaje y reutilización son intensivas en mano de obra. En Europa, por ejemplo, se estima que la transición hacia una economía circular podría producir 700.000 empleos adicionales para 2030, un modelo replicable en ALC con adaptaciones locales (Comisión Europea, 2018).

2.5.3. Casos exitosos

En Brasil, el Programa de Logística Reversa ha facilitado la creación de cooperativas de recicladores que han aumentado las

tasas de reciclaje en productos como envases y baterías (PNUMA, 2018).

2.6. Retos en los eslabonamientos productivos del sector de residuos

El fortalecimiento de este proceso enfrenta varios retos que limitan la articulación eficiente entre los distintos actores que participan en la cadena productiva.

2.6.1. Brechas en infraestructura y tecnología

La región carece de plantas modernas de reciclaje y sistemas eficientes de recogida, lo que limita el aprovechamiento del potencial productivo de los desechos (Schröder, 2020).

2.6.2. Falta de integración del sector informal

El sector informal realiza una parte significativa del reciclaje, pero enfrenta desafíos relacionados con la informalidad, bajos ingresos y condiciones laborales precarias (Correa & Laguna, 2018).

2.6.3. Limitaciones en financiamiento

La inversión en tecnologías avanzadas y programas de reciclaje incluso es insuficiente, lo que impide la expansión de las cadenas productivas.

2.7. Estrategias para potenciar los eslabonamientos productivos

2.7.1. Innovación y desarrollo tecnológico

El uso de tecnologías como la inteligencia artificial y las cadenas de bloques puede mejorar la recogida y trazabilidad de los desechos, mejorando su valorización.

2.7.2. Políticas públicas para la cooperación intersectorial

Es esencial impulsar alianzas entre el sector público, privado y la sociedad civil para desarrollar proyectos integrales de gestión de desechos. Por ejemplo, los programas de responsabilidad extendida del productor (REP) pueden reforzar los eslabonamientos productivos (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

2.7.3. Promoción de mercados para materiales reciclados

Crear incentivos fiscales para el uso de materiales reciclados en la manufactura puede aumentar su demanda y reforzar las

cadenas productivas. El sector de desechos representa una oportunidad clave para acelerar la transición hacia la economía circular en América Latina y El Caribe. De esta forma una estrategia integral que combine innovación tecnológica, inclusión social y políticas públicas apropiadas permitirá que los eslabonamientos productivos generen impactos positivos en la economía, el medio ambiente y la sociedad.

2.8. Desafíos

En muchos países, la falta de recursos técnicos y financieros limita la implementación de las leyes. Asimismo, la informalidad en el sector del reciclaje dificulta la trazabilidad de los desechos (Correa & Laguna, 2018). Por otro lado, existen barreras sociales y económica, como el bajo nivel de concienciación ciudadana y la falta de incentivos económicos para empresas y consumidores dificultan la transición hacia modelos circulares.

2.9. Fortalecimiento de las políticas promotoras de la economía circular en América Latina y el Caribe

La economía circular es un enfoque transformador que procura desvincular el crecimiento económico del uso intensivo de recursos naturales, proponiendo un modelo sostenible y regenerativo. En América Latina y el Caribe (ALC), la implementación de políticas públicas que impulsen este paradigma es crucial para enfrentar los desafíos de la gestión de recursos y desechos, mientras se avanza hacia el cumplimiento

de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en particular las metas 12.5 (reducción de residuos) y 8.4 (desvinculación del crecimiento económico de la degradación ambiental) (CEPAL, 2021).

2.9.1. Estado actual de las políticas de economía circular en América Latina y el Caribe

Marco normativo existente

Muchos países en la región han adoptado leyes relacionadas con la gestión de desechos y la economía circular. Por ejemplo, Chile implementó la Ley REP en 2016, en cambio Colombia y México han desarrollado estrategias nacionales para impulsar la circularidad (PNUMA, 2018).

Avances y buenas prácticas

Se han desarrollado actividades como la prohibición de plásticos de un solo uso con iniciativas en Antigua y Barbuda, Chile y Colombia, las cuales han reducido el consumo de plásticos desechables. Asimismo, se encuentran los programas de reciclaje inclusivos en Bogotá y Buenos Aires, mismos que han integrado a recicladores en sistemas formales de gestión de desechos, aumentando las tasas de reciclaje.

Limitaciones y desafíos

Se ha identificado la falta de coordinación entre niveles de gobierno, la infraestructura insuficiente para la recogida y valorización de desechos; y, la baja inversión en investigación e innovación tecnológica.

2.9.2. Elementos clave para fortalecer las políticas de economía circular

Es relevante crear marcos de gobernanza sólidos que involucren a todos los niveles de gobierno y a los actores clave, incluidos el sector privado y la sociedad civil (Schröder, 2020). Bajo esta idea, el desarrollo de capacidades en instituciones públicas y privadas permitirá implementar políticas efectivas como capacitación en gestión de desechos, diseño ecológico e innovación.

Las políticas deben impulsar la adopción de tecnologías avanzadas y el diseño de productos que sean más perdurables, reutilizables y reciclables (Ellen MacArthur Foundation, 2017). La implementación de incentivos fiscales, subsidios y opciones de financiamiento preferente puede estimular la transición hacia modelos circulares.

2.9.3. Estrategias específicas para impulsar la economía circular

Aumento de las tasas de recolección, reciclaje y reutilización

Mejorar la infraestructura para la recogida y el tratamiento de desechos es una prioridad para maximizar el aprovechamiento de materiales reciclables.

Fomento de la Responsabilidad Extendida del Productor (REP)

Reforzar los esquemas REP, como en Chile, puede asegurar que los productores asuman la responsabilidad de los productos al final de su vida útil (CEPAL, 2021).

Creación de mercados para materiales y productos reciclados

Desarrollar mercados de reciclaje son una relevante oportunidad de desarrollo que puede contribuir a la creación de nuevos empleos y el ahorro de costos para la población mediante. Las autoridades municipales deben crear incentivos fiscales y normativas que garanticen que estos espacios sean conocidos y se mantengan en el tiempo (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. Oficina de Conservación y Recuperación de Recursos, 2023).

Inclusión del sector informal

Formalizar y apoyar a los recicladores de base puede aumentar las tasas de reciclaje y mejorar las condiciones laborales en este sector (Correa & Laguna, 2018).

2.10. Impacto de las políticas fortalecidas en el desarrollo sostenible

2.10.1. Beneficios económicos

Un sector de desechos fortalecido puede producir empleo y oportunidades de inversión, mientras se disminuye la dependencia de insumos primarios importados.

2.10.2. Beneficios ambientales

La economía circular aporta a la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero, la contaminación y la pérdida de biodiversidad (PNUMA, 2018).

2.10.3. Beneficios sociales

La inclusión de actores vulnerables, como los recicladores de base, puede disminuir las desigualdades y mejorar la cohesión social. Es así como, fortalecer las políticas relacionadas a la economía circular es fundamental para asegurar un desarrollo sostenible en América Latina y El Caribe. Las estrategias deben

centrarse en la gobernanza efectiva, la innovación y la inclusión social. Asimismo, la cooperación regional e internacional puede facilitar el intercambio de buenas prácticas y recursos para acelerar la transición hacia una economía circular.

2.11. La economía circular en el Ecuador

2.11.1. Ecosistema Circular: Metodología

El ecosistema circular es un enfoque sistémico que integra actores, procesos y recursos para mejorar el uso y la regeneración de materiales, energía y capital humano, alineado con los principios de la economía circular. Este concepto surge como respuesta al esquema económico lineal de “extraer-usar-desechar”, que ha producido impactos negativos significativos en los ecosistemas naturales y sociales (Ellen MacArthur Foundation, 2015).

El objetivo de un ecosistema circular es separar el crecimiento económico de la utilización indiscriminada de recursos, transformando las dinámicas de producción y consumo hacia un sistema regenerativo y resiliente, que minimice la generación de desechos contaminantes.

Marco Conceptual

La metodología para un ecosistema circular se fundamenta en los tres principios básicos de la economía circular tomados de la Fundación Ellen Macarthur (2024):

1. Eliminar los desechos y la contaminación desde el diseño, rediseñando productos y procesos para disminuir desechos y disminuir el uso de materiales peligrosos (Geissdoerfer et al., 2017).
2. Mantener productos y materiales en circulación, reutilizándolos y priorizando la reparación antes que el desecho, junto con la remanufactura y el reciclaje. Los desechos biológicos se pueden procesar para conseguir compost y devolverlos a la tierra.
3. Regenerar sistemas naturales al implementar prácticas que restauren los suelos, incrementen la biodiversidad, un modelo regenerativo no produce desperdicios.

Metodología

La construcción de un ecosistema circular requiere un enfoque metodológico dividido en fases, las cuales son:

i) Diagnóstico inicial

El diagnóstico inicial permite leer el contexto y fijar una base de trabajo clara. Para ello, considera:

- Análisis de marco normativo mediante la revisión de políticas existentes relacionadas con economía circular, gestión de desechos y sostenibilidad (MPCEIP & GIZ, 2021).
- Evaluación de sectores estratégicos con la identificación de sectores clave según su efecto ambiental, social y económico.
- Mapeo de actores relevantes con la determinación de actores involucrados en la cadena productiva, categorizándolos según su poder, interés y legitimidad.

ii) Participación multisectorial

La metodología plantea la participación de varios actores, por medio de mesas de trabajo y talleres donde se recogen aportes directos:

- Identificación de mejores prácticas con la realización de benchmarks internacionales adaptados al contexto nacional para extraer estrategias exitosas (Schultz, 2015).
- Generación de ideas semilla: Se elaboran propuestas nuevas para atender problemas concretos del ecosistema circular. Entre ellas constan el ecodiseño, que incorpora criterios ambientales desde el inicio, y la simbiosis industrial, donde las empresas aprovechan sus residuos como insumos para otros procesos.

iii) Priorización de acciones estratégicas

Con las áreas prioritarias ya definidas, se organiza un plan de acción centrado en la producción sostenible, el consumo responsable y la gestión adecuada de los desechos sólidos.

iv) Implementación y evaluación

La puesta en marcha del ecosistema circular necesita indicadores de impacto para seguir, de forma continua, los avances en reducción de desechos, uso de energía y generación de empleo verde (PNUMA, 2021). También requiere ordenar los recursos mediante financiamiento público y privado, junto con incentivos fiscales para las empresas que apliquen modelos circulares.

v) Herramientas y enfoques complementarios

- **DISRUPT Framework:** Marco que expande los principios de economía circular hacia estrategias específicas como digitalización, ecodiseño y colaboración entre actores (Circle Economy, 2020).
- **Biomímesis:** Enfoque que toma como referencia los sistemas naturales para usar mejor los recursos y resolver problemas de manera sostenible, a partir de soluciones observadas en la naturaleza (Benyus, 2002).

- Economía de la dona: Propuesta que combina los límites del planeta con una base social mínima para orientar el desarrollo sostenible (Raworth, 2017).

2.11.2. Aplicación en el Contexto Ecuatoriano

El Libro Blanco de Economía Circular de Ecuador plantea una visión amplia para aplicar un ecosistema circular en el país. En este marco, prioriza sectores como agroindustria, plásticos y minería, e incluye opciones como la simbiosis industrial y el uso de recursos regenerativos (MPCEIP & GIZ, 2021).

En Ecuador se articulan acciones públicas y privadas dentro de un marco legal que busca mover los sistemas tradicionales hacia la economía circular. Las mesas de trabajo del Libro Blanco aportaron elementos para definir líneas y acciones en política pública, financiamiento, producción sustentable y consumo consciente.

2.11.3. Política Pública y Financiamiento

La transición hacia la economía circular necesita una base política y financiera clara, capaz de unir acciones entre el sector público y privado. La política pública crea las condiciones para promover prácticas sostenibles, mientras que el financiamiento entrega los recursos necesarios para ejecutar proyectos y programas circulares (Ellen MacArthur Foundation, 2015).

Este capítulo revisa las principales estrategias para diseñar y aplicar políticas públicas, junto con las fuentes y mecanismos de financiamiento que apoyan el cambio hacia un enfoque circular. Estos elementos ayudan al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Marco conceptual

En la economía circular, la política pública comprende normas, lineamientos y acciones que buscan cambiar los modelos de producción y consumo. Esto supone promover el ecodiseño, apoyar la reutilización y el reciclaje de materiales, y reducir la generación de desechos (PNUMA, 2021).

El financiamiento permite que las políticas y programas sean viables, ya que aporta recursos públicos y privados para aplicar este enfoque. Herramientas como los bonos verdes y las alianzas público-privadas han servido en otros contextos para financiar proyectos circulares (Circle Economy, 2020).

Contexto normativo y estratégico

Ecuador ha dado pasos importantes para incluir principios de economía circular en su marco legal. La Constitución de 2008 reconoce a la naturaleza como sujeto de derechos, hecho que

ofrece una base firme para impulsar modelos sostenibles (MPCEIP & GIZ, 2021).

La Agenda 2030 de las Naciones Unidas y el Acuerdo de París entregan orientaciones para las acciones locales, regionales y mundiales vinculadas con el futuro de la economía circular.

Ejes estratégicos de la política pública

i) Regulación y normativas

El diseño y aplicación de normas específicas resulta necesario para fijar reglas claras en la producción circular. Estas normas pueden promover el ecodiseño y sancionar la generación excesiva de desechos.

ii) Gobernanza y articulación interinstitucional

Un ecosistema circular funciona mejor cuando existe trabajo conjunto entre instituciones públicas, empresas privadas y sociedad civil. En Ecuador, acciones como el Pacto Nacional por la Economía Circular han favorecido la unión de estos actores (MPCEIP & GIZ, 2021).

iii) Fuentes de financiamiento

El financiamiento atraviesa todo el proceso de cambio hacia la economía circular. Ecuador dispone de mecanismos

tradicionales y de opciones nuevas, entre ellas los bonos verdes y los fondos climáticos internacionales.

iv) **Desafíos y propuestas**

Entre los retos principales se encuentran el acceso desigual al financiamiento y la falta de normas integrales. Frente a ello, se plantea fortalecer los incentivos fiscales y crear espacios de cooperación regional.

2.11.4. Producción Sostenible

La producción sustentable es una base de la economía circular, porque busca usar mejor los recursos, reducir el impacto ambiental y fortalecer cadenas productivas inclusivas. Este modelo incorpora principios como el ecodiseño y la innovación tecnológica (Ellen MacArthur Foundation, 2015).

La producción sustentable se relaciona de forma directa con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en especial con el ODS 12, sobre producción y consumo responsables, y con el ODS 9, sobre industria, innovación e infraestructura.

Marco conceptual

La producción sostenible se basa en:

Ecodiseño: Elaborar productos desde el inicio con criterios de duración, reciclaje y reparación sencilla.

Ciclos de vida cerrados: Incorporar los desechos como insumos dentro del proceso productivo, con el fin de reducir el uso de materias primas hasta llegar al producto final.

Innovación: Uso de tecnologías limpias, herramientas digitales y nuevos modelos de negocio que permitan crecer sin aumentar el deterioro ambiental.

Según Geissdoerfer et al. (2017), avanzar hacia la producción sustentable exige ajustar los modelos empresariales para aumentar el valor económico y ambiental.

Contexto global y nacional

i) Perspectiva global

En el plano internacional, países como los Países Bajos y Suecia han impulsado modelos circulares mediante el ecodiseño y la simbiosis industrial en sectores clave. Estas acciones han generado beneficios económicos y ambientales importantes (Circle Economy, 2020).

ii) Contexto nacional

En Ecuador, el Libro Blanco de Economía Circular identifica como sectores prioritarios a la agroindustria, los plásticos y la minería.

Estas actividades ofrecen oportunidades para aplicar modelos sostenibles y reducir su impacto ambiental (MPCEIP & GIZ, 2021).

Estrategias para la producción sostenible

i) Ecodiseño

El ecodiseño busca reducir el impacto ambiental desde la fase de diseño del producto. Para ello, considera la modularidad, la reparación sencilla y el uso de materiales reciclados.

ii) Simbiosis industrial

La simbiosis industrial promueve la cooperación entre empresas para aprovechar los flujos de residuos. Así, los subproductos de una actividad pueden usarse como materia prima en otra, generando un ciclo cerrado.

iii) Uso eficiente de recursos

Optimizar el uso de agua, energía y materiales ayuda a reducir costos y a disminuir el impacto ambiental.

Herramientas y marcos para la producción sostenible

i) Análisis de Ciclo de Vida (ACV)

El ACV permite revisar el impacto ambiental de un producto desde la extracción de recursos hasta su disposición final, con el fin de reconocer opciones de mejora.

ii) **Biomímesis**

La biomímesis plantea tomar como guía los procesos de la naturaleza para diseñar productos y sistemas más eficientes y sostenibles (Benyus, 2002).

2.11.5. Impactos y beneficios de la producción sostenible

- Ambientales: Conservación de recursos, disminución de emisiones y disminución de la contaminación al utilizar energías limpias.
- Económicos: Aumento de la eficiencia, disminución de costos operativos al reutilizar los desperdicios, mayor competitividad y apertura de nuevos mercados.
- Sociales: Creación de empleos dignos e inclusión de comunidades locales, con efectos positivos en su calidad de vida.

2.11.6. Consumo Responsable

El consumo consciente forma parte de la economía circular porque promueve decisiones informadas y sostenibles al adquirir productos y servicios. Este enfoque busca reducir los impactos negativos en el ambiente y mejorar el bienestar social y económico (Ellen MacArthur Foundation, 2015). A escala global, el consumo irresponsable ha favorecido el agotamiento de recursos naturales y la contaminación ambiental. Por esta razón, promover hábitos de consumo sostenible permite sostener el desarrollo económico sin afectar a las generaciones futuras (PNUMA, 2021).

Marco conceptual

El consumo consciente supone elegir productos y servicios que reduzcan el impacto ambiental y apoyen la justicia social. Este enfoque guarda relación con los principios de la economía circular (Geissdoerfer et al., 2017). Modificar los hábitos de consumo exige educación, regulación y uso de tecnologías.

Contexto global y local

i) Tendencias internacionales

En el ámbito mundial, Alemania y Suecia han aplicado políticas fuertes de etiquetado ambiental y educación ciudadana para promover el consumo sostenible. La Unión Europea, mediante su Plan de Acción para la Economía Circular, ha dado prioridad a

medidas que fortalecen a los consumidores y mejoran la transparencia del mercado.

ii) Realidad ecuatoriana

En Ecuador, el consumo consciente todavía enfrenta problemas como la poca información clara sobre productos sostenibles y la limitada conciencia ciudadana. Sin embargo, iniciativas como el “Pacto Nacional por la Economía Circular” han creado una base para impulsar este cambio (MPCEIP & GIZ, 2021).

Estrategias clave para el consumo responsable

i) Educación y sensibilización

La educación ambiental es necesaria para cambiar los hábitos de consumo. Campañas como “Compra consciente” en Europa han mostrado buenos resultados al informar a los consumidores sobre el efecto de sus decisiones.

ii) Diseño de productos circulares

El diseño de productos con materiales reciclables y reparables reduce la producción de desechos y alarga la vida útil de los bienes (Benyus, 2002).

iii) Etiquetado y certificaciones

El uso de etiquetas como “Producto Ecológico” o “Cradle to Cradle” permite que los consumidores identifiquen productos sostenibles y aumenten su preferencia por ellos.

Herramientas para la implementación

Campañas de sensibilización

Campañas que destaquen los beneficios de consumir localmente y optar por productos de larga duración.

Plataformas tecnológicas

Aplicaciones móviles que posibilitan rastrear el origen y el efecto ambiental de los productos han ganado popularidad en países como Japón.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR PROYECTOS DE ECONOMÍA CIRCULAR - SISTEMA DE CATEGORIZACIÓN PROPUESTO DE ECONOMÍA CIRCULA



*“La economía circular busca redefinir el crecimiento,
enfocándose en beneficios positivos para toda la sociedad.”*

Ellen MacArthur Foundation

Capítulo III. Metodología para identificar proyectos de economía circular - sistema de categorización propuesto de economía circular

La identificación de proyectos de economía circular requiere un procedimiento estructurado que permita diferenciar entre iniciativas que solo presentan un componente ambiental y aquellas que cumplen con los principios de circularidad. Para ello, se plantea una metodología en tres fases: recolección de información, aplicación de criterios de evaluación y clasificación/validación, detallada seguidamente:

i) **Recolección de información**

La primera fase consiste en recolectar información, para reconocer los proyectos relacionados a la economía circular (Melo et al., 2022). Para ello, se puede realizar la revisión de bases de datos y documentos institucionales o académicos, así como aplicación de encuestas y entrevistas a actores clave. Asimismo, el análisis de los procesos de producción para reconocer insumos, flujos materiales, productos y desechos que evidencien oportunidades de circularidad (Figura 4).

Figura 4.*Recolección de información*

Este enfoque posibilita una cobertura multisectorial, integrando proyectos industriales e iniciativas comunitarias o de pequeña escala.

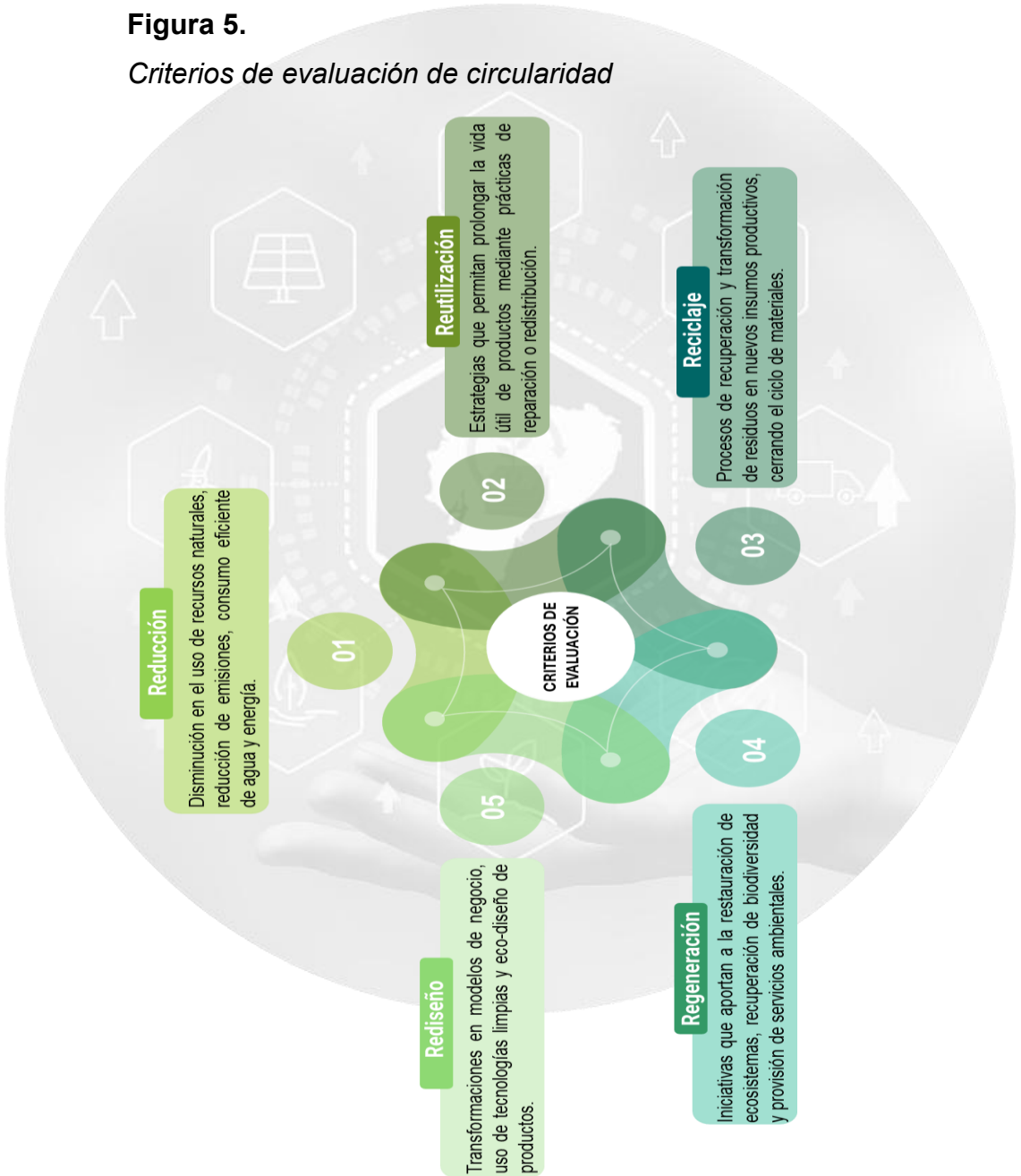
ii) Criterios de evaluación de circularidad

La segunda fase consiste en aplicar criterios de evaluación que permitan medir el grado de alineación con los principios de la economía circular. Para lo cual, se proponen los siguientes criterios: disminución, reutilización, reciclaje, regeneración y rediseño e innovación (Figura 5). Cada proyecto será evaluado bajo estos cinco criterios, asignando un nivel de cumplimiento para ubicarlo en el sistema de categorización. De esta forma, se podrá utilizar una escala cualitativa ordinal: bajo, medio, alto. En

esta escala, los elementos de una categoría se relacionan entre sí por el concepto de orden (Cienfuegos et al., 2022).

Figura 5.

Criterios de evaluación de circularidad



iii) Validación

En esta etapa, los proyectos encontrados se clasifican y organizan por categoría. Para cuidar el rigor del proceso, se consideran tres acciones: validación de expertos, retroalimentación de actores involucrados y elaboración de un portafolio priorizado (Figura 6).

Figura 6.
Clasificación y validación

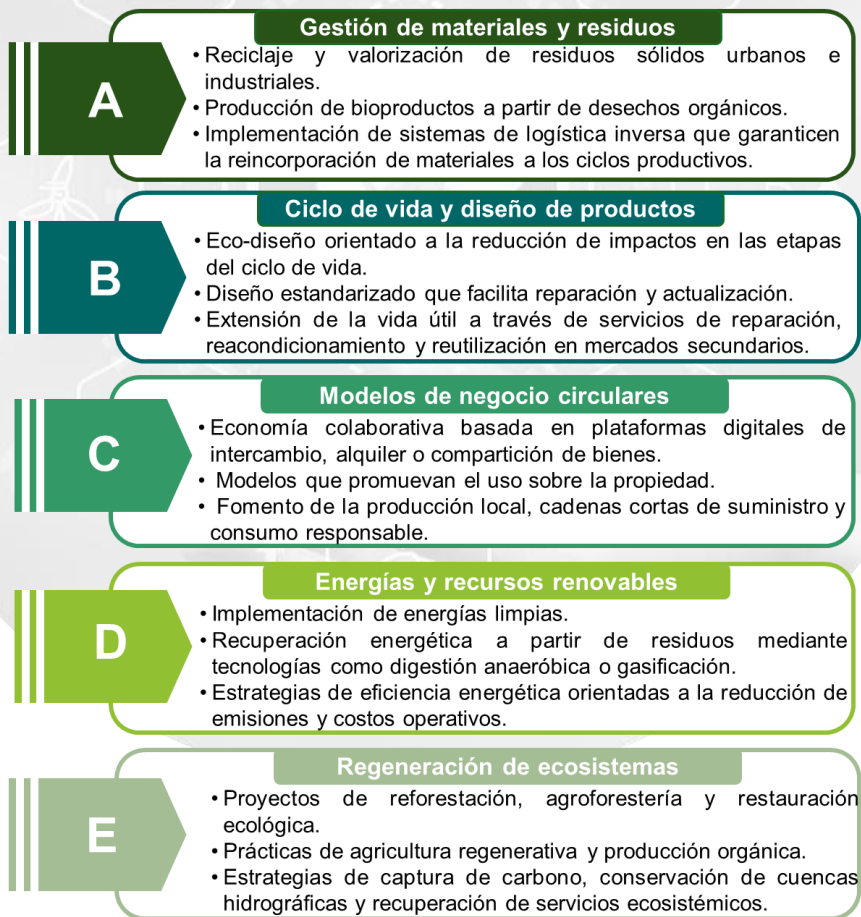


Este proceso permite que cada proyecto sea revisado de forma objetiva y uniforme. La unión de estos tres pasos facilita la planificación, la toma de decisiones y la promoción de iniciativas con posibilidad de réplica.

3.1. Elementos centrales del sistema de categorización propuesto

Con base en la revisión de marcos conceptuales y experiencias internacionales, se plantean cinco categorías principales de proyectos de economía circular (Figura 7).

Figura 7.
Categorías propuestas



Las cinco categorías propuestas sirven como base para comprender y ordenar las iniciativas de economía circular. Su alcance permite integrar acciones tradicionales de reciclaje con estrategias nuevas de rediseño y modelos de negocio. También incluye la transición hacia energías renovables y la recuperación de ecosistemas, aspectos importantes frente a la crisis climática. Este sistema de categorización funciona como una herramienta metodológica y de gestión, ya que ayuda a clasificar, priorizar e impulsar proyectos. Además, orienta políticas públicas, inversiones y la relación entre sectores.

Para valorar los proyectos de economía circular, se definen criterios que permiten revisar su alcance e impacto (Figura 8). Estos criterios consideran la dimensión del impacto, el nivel de circularidad, la escala de aplicación y el potencial de réplica. Así, funcionan como una guía para clasificar y comparar iniciativas, cuidando su aporte y su capacidad para apoyar la sostenibilidad a mayor escala.

Figura 8.

Criterios para evaluación



La aplicación de este sistema permite:

Elaborar un mapa de proyectos de economía circular, ordenados por categorías y niveles de desarrollo, que funcione como referencia para gobiernos, empresas y comunidades.

Acceder a una herramienta para la toma de decisiones, la elaboración de políticas públicas y la planificación de inversiones sostenibles.

Impulsar la réplica de iniciativas exitosas, que generen redes de colaboración entre actores de diferentes sectores y territorios.

Contribuir a la transición hacia modelos sostenibles y regenerativos, especialmente en el ámbito latinoamericano, en el

cual la economía circular se muestra como una estrategia frente al cambio climático y el agotamiento de los recursos naturales.

Conviene indicar que, el sistema de categorización incorpora elementos que aseguran su rigor, coherencia y legitimidad. Estos elementos funcionan como criterios de validación de los proyectos que procuran ser considerados como circulares.

3.1.1. Filtros de inclusión

Los filtros de inclusión son considerados como el conjunto mínimo de condiciones que un proyecto debe cumplir para ser considerado dentro del sistema. Su objetivo es asegurar que las iniciativas respondan a los principios de la economía circular. Entre los principales filtros de inclusión se encuentran los siguientes:

- Alineación con los principios de circularidad.
- Contribución al cierre de ciclos de materiales o energía.
- Existencia de resultados verificables.
- Respeto a la normativa vigente en el área ambiental, sanitaria y laboral.

En este marco, un proyecto que no aporte de manera tangible al paradigma circular no puede ser ejecutado, aunque genere beneficios ambientales.

3.1.2. Filtros de exclusión

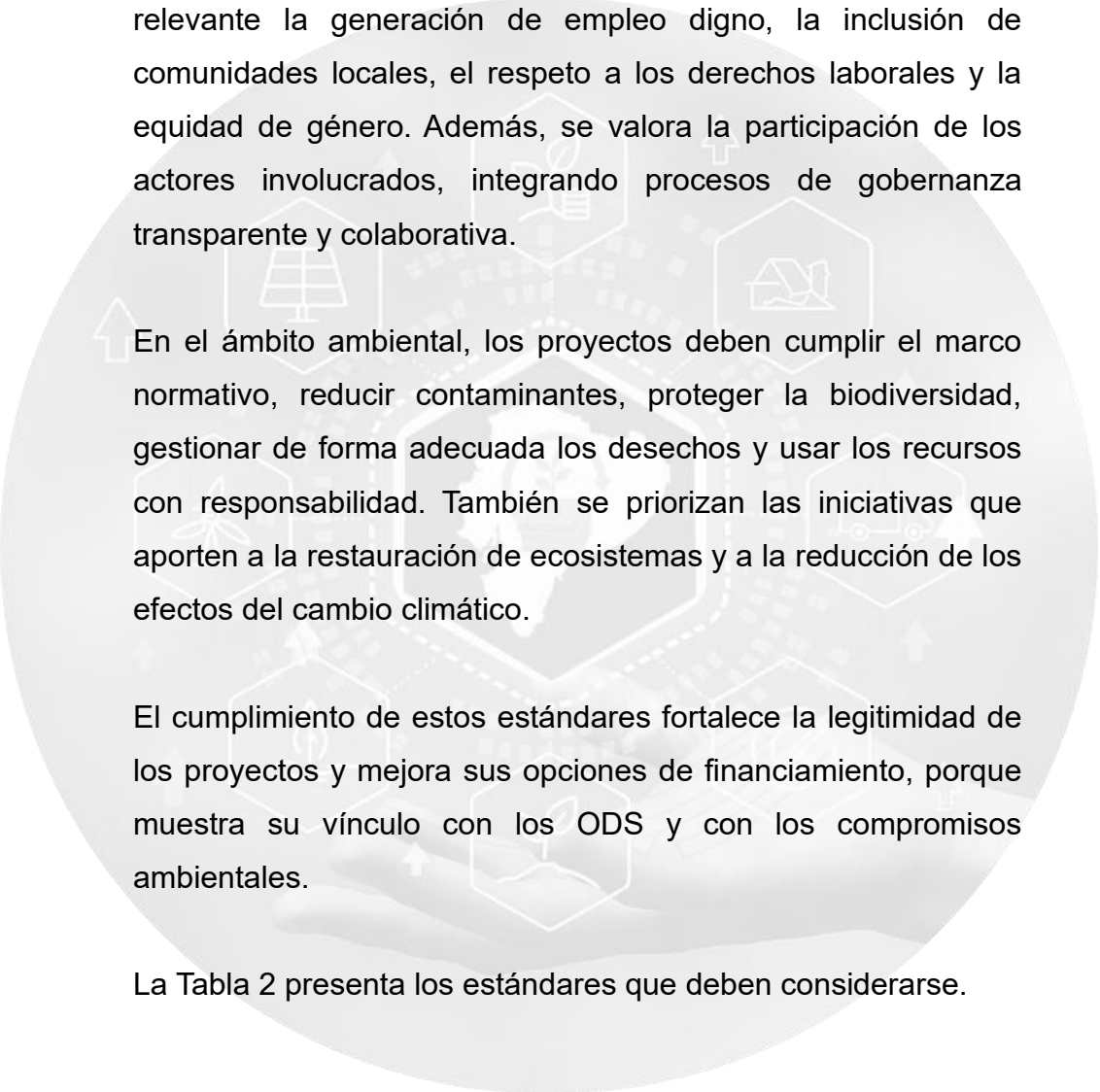
Los filtros de exclusión cumplen una función preventiva, puesto que impiden que proyectos con riesgos o impactos negativos sean clasificados como circulares. Los filtros de exclusión propuestos son:

- Dependencia de prácticas extractivas intensivas.
- Utilización de sustancias peligrosas o contaminantes.
- Proyectos que producen efectos sociales o ambientales negativos hacia comunidades vulnerables o ecosistemas frágiles.
- Ausencia de mecanismos de trazabilidad o seguimiento que permitan verificar la circularidad declarada.

Bajo esta idea, con estos los filtros de inclusión y exclusión se asegura que el sistema preserve su credibilidad y que solo se reconozcan iniciativas que se encuentren acorde con los valores de la economía circular.

3.1.3. Estándares sociales y ambientales

Los proyectos de economía circular deben cumplir con estándares sociales y ambientales que garanticen su sostenibilidad. Por ello, en el ámbito social, se considera relevante la generación de empleo digno, la inclusión de comunidades locales, el respeto a los derechos laborales y la equidad de género. Además, se valora la participación de los actores involucrados, integrando procesos de gobernanza transparente y colaborativa.



En el ámbito ambiental, los proyectos deben cumplir el marco normativo, reducir contaminantes, proteger la biodiversidad, gestionar de forma adecuada los desechos y usar los recursos con responsabilidad. También se priorizan las iniciativas que aporten a la restauración de ecosistemas y a la reducción de los efectos del cambio climático.

El cumplimiento de estos estándares fortalece la legitimidad de los proyectos y mejora sus opciones de financiamiento, porque muestra su vínculo con los ODS y con los compromisos ambientales.

La Tabla 2 presenta los estándares que deben considerarse.

Tabla 2.*Estándares ambientales y sociales*

Criterios ambientales	Criterios sociales
Prevención y reducción de la contaminación.	Respeto de los derechos laborales y la seguridad ocupacional.
Uso responsable de los recursos naturales.	Equidad con participación de mujeres, jóvenes y grupos vulnerables.
Protección de la biodiversidad y los ecosistemas.	Desarrollo local y comunitario a través de la generación de empleo digno.
Mitigación y adaptación al cambio climático.	Involucramiento de comunidades y actores en todas las fases del proyecto.
Promoción de energías limpias y eficiencia energética.	Transparencia y ética: comunicación clara de impactos y beneficios.

Los estándares mencionados aseguran que los proyectos no solo sean circulares en lo técnico, sino que contribuyan a la construcción de sistemas económicos que equilibran el crecimiento, la equidad social y la conservación ambiental.

CAPÍTULO IV

INDICADORES DE IMPACTO Y DE MEDICIÓN, REPORTE Y VERIFICACIÓN PARA EL FINANCIAMIENTO DE ECONOMÍA CIRCULAR

“La economía debe servir a las personas y estar subordinada a la sostenibilidad de los ecosistemas que hacen posible la vida.”

Herman Daly

Capítulo IV. Indicadores de impacto y de medición, reporte y verificación para el financiamiento de economía circular

Los proyectos alineados con los principios de la economía circular requieren de indicadores que permitan examinar aspectos sobre la circularidad de estos (Loterio, 2018); indicadores como la eficiencia en el uso de recursos, la prolongación del ciclo de vida de los materiales, la disminución de los desechos y emisiones.

4.1. Indicadores para la evaluación de la circularidad de proyectos

Los indicadores de circularidad son herramientas que posibilitan la toma de decisiones informadas para asegurar la aplicación de principios para la transición hacia modelos de producción y consumo circulares. Por ello, en lugar de seguir el modelo lineal tradicional basado en extraer, producir, consumir y desechar; los proyectos circulares procuran cerrar ciclos de materiales, mejorar los flujos de recursos y disminuir los efectos ambientales negativos (Kirchherr et al., 2017).

Conviene señalar que el término circularidad en proyectos significa la integración de los principios de economía circular en todas las fases de diseño, desarrollo implementación y evaluación de un proyecto. Para lo cual, se priorizan prácticas y estrategias que reduzcan el uso de recursos, minimicen los

desechos, fomenten la reutilización, el reciclaje y la regeneración de sistemas naturales.

4.1.1. Indicadores de Transición Circular (CTI) versión 4.0

El Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (World Business Council for Sustainable Development - WBCSD), proporciona una metodología universal y cuantitativa para que las empresas evalúen su nivel de circularidad: los Indicadores de Transición Circular (The Circular Transition Indicators - CTI), son un modelo y herramienta transparente y objetivo que se puede aplicar a empresas de todas las industrias, tamaños, posiciones de la cadena productiva y geografías facilitando la transición hacia modelos de negocio más sostenibles.

UPCYCLEA, es una empresa francesa pionera en economía circular desde 2007, que ha creado sistemas digitales que aceleran la transición hacia una economía circular, promoviendo el surgimiento de ecosistemas de actores y recursos que sean económica, social y ecológicamente rentables y resilientes. Esta organización plantea los siguientes indicadores clave para medir la economía circular (UPCYCLEA, 2025):

Tabla 3.

Indicadores de transición circular

INDICADOR	DESCRIPCIÓN
Tasa de reciclaje y reutilización de materiales	Es esencial controlar el porcentaje en masa de materiales reciclados o reutilizados.
Reducir el consumo de nuevos recursos	Medir la reducción del uso de nuevos recursos es un indicador clave del rendimiento medioambiental.
Reducción de los residuos de construcción y demolición	Hacer un seguimiento de la cantidad de residuos generados y su gestión, permite evaluar la eficacia de las prácticas de economía circular.
Eficiencia energética en los edificios	Evaluar la eficiencia energética ayuda a comprender el impacto medioambiental global de los edificios.
Balance de CO2	Las emisiones de gases de efecto invernadero.
Balance hídrico	Consumo de agua evitado por el ecosistema de recuperación.
Balance monetario	Costos e ingresos del ecosistema de valor añadido, con saldo positivo o negativo.

Los indicadores presentados ofrecen una visión general que orienta sobre algunos escenarios que se pueden medir para supervisar los resultados medioambientales de los proyectos, no obstante, medir con precisión los principios e impactos de un proceso con enfoque circular es un reto relevante para quienes están involucrados.

4.2. Medición, Reporte y Verificación (MRV) de los proyectos de economía circular

La consolidación de la economía circular como modelo de administración sostenible implica la implementación de prácticas innovadoras, la incorporación de mecanismos de control y seguimiento que permitan mostrar sus impactos. En este sentido, el sistema MRV se torna una herramienta para contar con la transparencia, la eficacia y coherencia de los proyectos con la normativa y las metas de sostenibilidad planteadas (Paz-Pellat, 2022).

4.2.1. Medición

La primera etapa de medición posibilita cuantificar los indicadores que permitan evaluar el desempeño de los proyectos de economía circular (Solís-Muñoz et al., 2021). Estos indicadores cuentan con dimensiones ambientales, sociales y económicas, de la siguiente manera:

- En la dimensión ambiental, se encuentra la disminución de desechos sólidos, la disminución en el consumo de agua y energía y la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero derivadas de procesos de producción.
- En la dimensión económica, se toma en cuenta el ahorro por eficiencia en el uso de recursos, la prolongación del ciclo de vida de los productos y el incremento en la competitividad de las organizaciones que adoptan prácticas circulares.
- En la dimensión social se incluyen indicadores relacionados con la creación de empleo verde, la capacitación de comunidades y la mejora en la calidad de vida mediante la gestión sostenible de recursos.

De esta forma, la medición debe realizarse bajo metodologías estandarizadas, con líneas base claras y sistemas de monitoreo que permitan la comparación en el tiempo.

4.2.2. Reporte

El reporte consiste en la sistematización, organización y difusión de la información generada en la etapa de medición. Por ello, debe integrar criterios de periodicidad, trazabilidad y accesibilidad, utilizando formatos estandarizados que faciliten la interpretación de los resultados y la comparación entre distintos proyectos o territorios.

4.2.3. Verificación

El tercer componente corresponde a la verificación, cuyo propósito es comprobar la calidad, coherencia y veracidad de la información reportada. Este proceso se realiza mediante auditorías internas y externas que, además de respaldar la credibilidad de los datos,

En este marco, conviene indicar que, la integración del MRV en proyectos de economía circular aporta varios beneficios al permitir cuantificar los resultados y mostrar el cumplimiento de metas, reforzar la gobernanza ambiental; y, constituir un incentivo para la innovación, debido a que los procesos de evaluación y retroalimentación facilitan la identificación de oportunidades de optimización en el uso de recursos y en la generación de valor añadido.

CAPÍTULO V

CASOS DE ÉXITO Y APLICACIONES PRÁCTICAS: ECONOMÍA CIRCULAR COMO MOTOR DE TRANSFORMACIÓN EMPRESARIAL



“El desarrollo sostenible es aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas.”

Brundtland, 1987

Capítulo V. Casos de éxito y aplicaciones prácticas: Economía circular como motor de transformación empresarial

5.1. La transformación de los modelos empresariales hacia la circularidad

La innovación y la reingeniería constituyen modelos empresariales apropiados para impulsar el crecimiento social, económico y ambiental de una organización. No obstante, en las últimas dos décadas la problemática ambiental, especialmente la relacionada con la contaminación, ha evidenciado la necesidad de replantear los enfoques tradicionales. En este marco, expertos plantean la transición de un modelo lineal hacia uno circular, centrado en maximizar el valor de los desechos, desperdicios y desechos, bajo los principios de la economía circular representados en las “3R”: disminuir, reutilizar y reciclar.

En el 2029, la ciudad de Guayaquil se firmó un convenio entre empresas y autoridades denominado “Pacto por la Economía Circular”, enmarcado dentro de los ejes de Desarrollo Sostenible, Cambio Climático, Competitividad, Empleo e Innovación (República del Ecuador, 2019). Este hecho impulsó la promulgación de la Ley Orgánica de Economía Circular Inclusiva (LOECI, 2021), cuyo propósito fue establecer atribuciones y responsabilidades para las entidades del sector público en cuanto a la implementación del modelo de economía circular.

En este marco, la incorporación del enfoque circular en los modelos empresariales representa un reto que exige un cambio cultural, promoviendo la sostenibilidad tanto en empleadores como en empleados e impulsando la educación y concientización de los consumidores como actores relevantes en esta transición.

5.2. Implementación práctica en diferentes sectores empresariales

La economía circular se acoge al comercio interior, industria manufacturera, sector agropecuario, minería, silvicultura o cualquier otro sector que procura innovar sus prácticas en donde el producto ecuatoriano se comercialice en el Ecuador para tener un crecimiento del Producto interno bruto (PIB) que según el reporte del Banco Central de Ecuador (2024) creció 2.4% a comparación al 2022 reflejando 116.618 millones en los diferentes sectores económicos del país.

Las empresas en los últimos años impulsan iniciativas para producir conciencia sobre el medioambiente:

Arca Continental: implementó un sistema de reciclaje de botellas, integrando a comunidades y centros de acopio.

Holcim Ecuador: posee una planta de procesamiento que utiliza desechos industriales como combustible alternativo en la producción de cemento.

Para tener el resultado es requerido considerar entre los flujos de entrada y de salida del resultado que brinda implementar el enfoque circular:

- **Flujos de entrada:** Hace referencia a los insumos primarios y recursos naturales que interfieren o hacen parte del objeto comercial de las compañías, entre ellos podemos encontrar el agua, minerales, energía, y combustibles fósiles.
- **Flujos de salida:** Hace referencia a las emisiones o desechos que emite la compañía luego de desarrollar su objeto social y estar listos los productos y/o servicios hasta la venta final, tales como emisiones de gases, desechos de residuos, vertidos de agua; entre otros.” (Nieto y Nieto, 2021, pág. 30).

5.3. Liderazgo y gestión empresarial en la economía circular

En los últimos años, empresas como Pronaca y Nestlé Ecuador lideraron proyectos de economía circular enfocados en alianzas estratégicas como la capacitación de los empleados y el desarrollo de indicadores de desempeño que impulsen la disminución del efecto ambiental y aumentar las iniciativas circulares. Pronaca ha transformado miles de toneladas de desechos orgánicos en abono o compost para el ciclo de producción agrícola, aprovechan durante la reutilización los

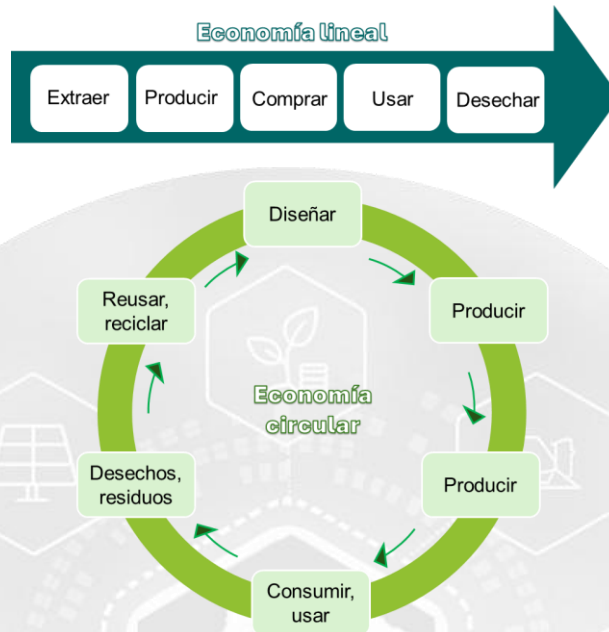
subproductos, generando valor económico y social para conseguir la confianza y compromiso del consumidor hacia un consumo más sostenible. En cambio Nestlé Ecuador se centra en la eliminación de plástico en sus cadenas productivas, lo que procura es disminuir el uso de plástico entre el distribuidor y el consumidor.

5.4. Cadenas de valor: de lo lineal a lo circular

Las cadenas de valor son un conjunto de procesos dentro de la elaboración o transformación de un producto y/o servicio, el cual procura mejorar los resultados económicos, sociales y ambientales de un grupo de aficionados, asociaciones, empresas sin depender de su tamaño, capital o sector público o privado.

Figura 9.

Cadenas de valor: modelo lineal y circular



Para dar cumplimiento a la cadena de valor del enfoque circular es requerido considerar:

- El ecodiseño que destinen al subproducto
- El comportamiento del consumidor
- Permisos y correcto uso de los residuos
- El tipo de modelo de gestión de la empresa
- Innovación en los recursos humanos y materiales

El rediseño de los productos facilita la reutilización, incluyendo el uso de recursos materiales sostenibles y un diseño de mecanismos como un modelo de gestión que facilite al usuario a innovar sin tener el conocimiento apropiado.

5.4.1. Objetivos de las cadenas de valor lineal

- Extraer productos.
- Optimizar procesos de ventas al consumidor.
- Estrategias de comercialización.
- Incrementar la producción.
- Fidelizar con los clientes con la calidad del producto.

5.4.2. Objetivos de las cadenas de valor circular

- Reciclar, reusar y reutilizar los residuos para generar un subproducto.
- Capacitación al personal de sostenibilidad.
- Concienciación al consumidor.
- Uso adecuado de los recursos.
- Innovación en sus procesos de producción.
- Reducir el impacto ambiental en la transformación de un subproducto.
- Utilización de Inteligencia Artificial.

5.5. Casos de éxito

5.5.1. El grupo Balbo

El Grupo Balbo cultiva azúcar orgánica, utilizan maquinaria modificada y restauran procesos naturales para disminuir el impacto del cultivo de caña de azúcar en el medio ambiente y para revivir cultivos y tierras enfermas. Asimismo, producen el 100% de la energía que necesita para procesar unos 6 millones

de toneladas de caña de azúcar al año en centrales termoeléctricas. Éstas funcionan con bagazo de caña.

Leontino Balbo Junior apostó por restaurar los procesos naturales y modificar la maquinaria para mejorar la salud de los cultivos y aumentar los beneficios. Su apuesta dio resultado y el Grupo Balbo ha aumentado la productividad de sus tierras en un 20% desde que dejaron de utilizar productos químicos y riego mecánico.

Ilustración 1.

“Native – Productos Orgánicos” producidos por el Grupo Balbo



Los productos integran la agricultura regenerativa basada en procesos naturales al devolver materia orgánica a la tierra y al medio ambiente, mejorando la salud del suelo.

5.5.2. Apeel

Apeel es una empresa de biotecnología alimentaria que desarrolla un revestimiento comestible e invisible, hecho a base de extractos vegetales, para alargar la vida útil de frutas y verduras.

Ilustración 2.
Empresa Apeel



Su tecnología disminuye la pérdida de humedad y la oxidación, manteniendo los productos frescos por más tiempo sin conservantes artificiales. Con ello, aporta a disminuir el desperdicio de alimentos y a mejorar la sostenibilidad en la cadena alimentaria. Asimismo, aumenta la vida útil de los productos frescos mediante el uso de las defensas evolucionadas del reino vegetal. Esta técnica contempla el evitar el desperdicio de alimentos, no utilizar los desechos plásticos,

puesto que no se necesita ningún embalaje industrial; y, disminuir el desperdicio de energía y recursos.

5.5.3. La Cámara Arrocerá del Montsià

La Cámara Arrocerá del Montsià, creada en 1927, funciona como una cooperativa agrícola integrada por más de 2.500 socios dedicados a la producción, procesamiento y comercialización de arroz bajo la Denominación de Origen Protegida Arroz del Delta del Ebro. Esta empresa cultiva sus arroces en el parque natural del Delta del Ebro.

Ilustración 3.

La Cámara Arrocerá del Montsià



Los productos de esta empresa son producto de cooperativa y para su producción se utilizan técnicas de agricultura controlada, así como métodos sostenibles y seguros. Asimismo, esta empresa contribuye a la economía circular, implementado una nueva gama de envases de papel con certificación de bosques sostenibles en todos los paquetes de la famosa gama de productos Arroz Montsià. Asimismo, llevan a cabo una iniciativa

para reutilizar la cascarilla de arroz como subproducto agrícola para utilizarlo en la industria del automóvil y el embalaje.

5.5.4. Zuvamesa

Zuvamesa, o Zumos Valencianos del Mediterráneo S.A., es una empresa creada en 2005 por los principales productores y exportadores españoles de cítricos, enfocada en producir zumos naturales de naranja y mandarina, sin concentrado (NFC, por sus siglas en inglés).

Ilustración 4.

Zuvamesa



La sostenibilidad está integrada en la estrategia de Zuvamesa, en las dimensiones sociales, ambientales y económicas, estando comprometidos con los diferentes grupos de interés. Asimismo, cuentan con una Política de Compromiso social Corporativa y

Código de Conducta propio, orientado a desarrollar una gestión empresarial ética, crear y mantener relaciones de confianza y trabajar de forma conjunta con todos sus grupos de interés para lograr una sociedad más justa, con principios y valores sólidos.

Su política de Compromiso social Corporativa está basada en los principios del Pacto Mundial y los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Organización de las Naciones Unidas para 2030. Están completamente comprometidos con el medio ambiente, valoran todos los subproductos que consiguen de la producción del zumo, siendo una fábrica de residuo alimentario cero. Zuvamesa ha sido considerada como ejemplo en las Mejores Prácticas Comunitarias en materia sostenible por la Comisión Europea, tanto por la valorización de los desechos de la fruta como son los pellets y la recuperación de D-Limoneno; así como las prácticas destinadas al ahorro de los consumos de agua.

5.5.5. DEL INCA

DEL INCA es una microempresa productora de vino a partir de la mashua negra, poniendo en valor los productos derivados de frutos andinos y dando a conocer sus propiedades beneficiosas.

Ilustración 5.

DEL INCA



5.5.6. Bioalternativa

Bioalternativa es una microempresa que produce insumos agrícolas de origen biológico para la fertilización y el control de plagas. De esta forma, la empresa integra la investigación e innovación para desarrollar productos de calidad, promoviendo una agricultura sostenible.

Ilustración 6.

Bioalternativa

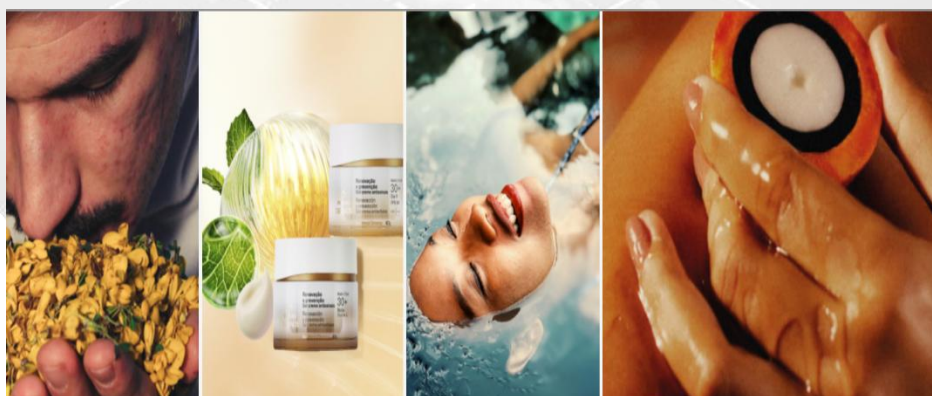


5.5.7. Natura

Natura cuida desde la materia prima hasta el desecho de producto, producir efectos sociales y ambientales positivos son sus objetivos al velar por toda la cadena productiva. acordar objetivos de negocios, ambientales, sociales y humanos, desde la extracción de insumos primarios – que darán origen a sus cosméticos hasta el desecho de los envases después el uso por el consumidor es lo que persiguen en el día a día en Natura.

Ilustración 7.

Natura



La trayectoria de la multinacional brasileira de cosméticos comenzó en 1969, cuando Luiz Seabra inauguró una pequeña tienda, en San Pablo, desde el primer día, construyeron un

negocio con la misión de proporcionar el bienestar, relaciones armónicas del individuo consigo mismo, con los otros y con la Naturaleza.

Compran materia prima para la producción de sus productos de 34 comunidades locales e incentivan técnicas productivas que ya contribuyeron para la conservación de 257 mil hectáreas de foresta en pie y, consecuentemente, para la disminución de la deforestación, una de las principales responsables por las emisiones de gases de efecto invernadero en Brasil.

5.5.8. SafiOrganics Fertilizantes

SafiOrganics es un fabricante de fertilizantes del norte de Kenia. Esta empresa transforma las cáscaras de arroz desechadas en un fertilizante orgánico con varios nutrientes y carbono llamado Safi Sarvi. Asimismo, produce empleo, aumenta los ingresos de los agricultores, mejora las características del suelo y del medio ambiente en general.

Ilustración 8.

SafiOrganics Fertilizantes



Safi Organics utiliza un recurso que en muchas partes del mundo es considerado residuo. En regiones, como el norte de la India, la quema de coproductos del arroz produce problemas de salud, como consecuencia del alto contenido de partículas en el humo.

Las utilidades de los agricultores aumentan por contar con mejor rendimiento y menor costo de insumos. El modelo de fabricación posibilita la creación de empleos locales.

El biocarbón orgánico disminuye la acidez del suelo, mejora la estructura del suelo y retiene alrededor de 1,7 toneladas de CO₂e por acre.

CAPÍTULO VI

CASO DE ESTUDIO: MODELO DE GESTIÓN CON ENFOQUE DE ECONOMÍA CIRCULAR, APLICADO A LA PRODUCCIÓN DE ESPECIES ENDÉMICAS DE LA AMAZONÍA

*“La verdadera prosperidad económica solo puede lograrse
cuando se preservan los recursos naturales y se respetan los
límites del planeta”*

Paul Hawken

Capítulo VI. Caso de estudio: Modelo de gestión con enfoque de economía circular, aplicado a la producción de especies endémicas de la Amazonía

6.1. Antecedentes del estudio

En la era contemporánea, el desarrollo sostenible y la gestión eficiente de recursos naturales y económicos son prioridades globales (Damián et al., 2022). Es así como, la economía circular emerge como una solución innovadora y efectiva para varios sectores productivos, especialmente para el sector agropecuario (Cervantes, 2021).

Este estudio se diseñó un modelo de administración agropecuaria contable para los productores de especies endémicas del cantón Huamboya, en la provincia de Morona Santiago, con un enfoque en la economía circular. El modelo buscó mejorar el uso de recursos humanos y materiales; y, contribuir a la gestión de desechos orgánicos, fomentando una cultura sostenible en las comunidades locales. De este modo integró prácticas contables eficientes para mejorar la transparencia, la eficiencia financiera y la rentabilidad de las actividades agrícolas.

Según el Instituto Nacional de Estadística y Censos del Ecuador (INEC, 2022), la población del cantón Huamboya ha crecido significativamente, pasando de 5.965 habitantes en 2001 a

10.830 en 2022. Este incremento ejerce mayor presión sobre los recursos naturales, la deforestación y los sistemas de producción agrícola orientados tanto al consumo doméstico como a la venta al público. A pesar de sus limitados ingresos, los productores continúan promoviendo su cultura y saberes ancestrales relacionados con las plantas endémicas de la Amazonía.

Desde 2002 hasta 2023, Huamboya perdió 509 ha de bosque primario húmedo, es decir un 6.8% de su pérdida total de cobertura arbórea, disminuyendo en 2.6% el área total de bosque primario húmedo.

La expansión de la actividad agropecuaria ha provocado cambios significativos en el uso de la tierra, generando prácticas que a menudo afectan los bosques y otros ecosistemas naturales; en la ganadería se realiza deforestación para alimento del ganado, en cambio en la agricultura se prioriza la producción de plantas ancestrales para consumo doméstico, sin un conocimiento completo de sus beneficios. Esta situación resalta la urgencia de desarrollar un modelo de administración agropecuaria basado en los principios de economía circular, que optimice los recursos, promueva la sostenibilidad ambiental y económica, y fortalezca la resiliencia de las comunidades ante los desafíos socioeconómicos y ecológicos. La agricultura sostenible, junto con constituir un pilar económico del país, debe preservar la diversidad y productividad de los agroecosistemas, satisfaciendo

las necesidades de la generación vigente y protegiendo las condiciones de vida de las futuras (Rodríguez et al., 2022).

Según Gallardo et al., (2023) el enfoque de economía circular implica una estrecha relación entre los siguientes términos: gestión agrícola, sostenibilidad, desempeño, desarrollo sostenible, agricultura ancestral, agricultura moderna, agricultura orgánica, buenas prácticas de gestión agroecológica, agroecosistema, todas estas terminologías se encuentran empleadas mediante la creación de la presente investigación.

6.2. Justificación del proyecto: problemas derivados de la economía lineal

En el cantón Huamboya, provincia de Morona Santiago, los productores de las comunidades enfrentan desafíos en la gestión de sus actividades agrícolas y sostenibles, lo que limita la estabilidad económica local. Esta situación es requerido a la baja innovación en los sectores agropecuario y financiero, sumada a la fuerte adhesión a prácticas ancestrales de las etnias Shuar y Achuar, que representan más del 75 % de la población. La inestabilidad económica resultante no solo afecta el bienestar de los productores, sino que además repercute negativamente en el desarrollo socioeconómico del cantón.

Un factor que aporta a esta problemática es la adopción de procedimientos de gestión inadecuados por parte de los

productores. Estos procedimientos pueden incluir prácticas agrícolas ineficientes, gestión deficiente de recursos, falta de acceso a tecnologías y un conocimiento limitado del sector económico al no poder determinar los costos de producción.

La caracterización del enfoque conducirá a una mejora en la eficiencia operativa, la disminución de gastos y la simplificación del proceso de toma de decisiones en las varias entidades económicas pertenecientes a asociaciones o colectivos de agricultores. En el cantón Huamboya, al igual que en numerosas zonas rurales de la Amazonía, las técnicas agrícolas tradicionales y la administración de recursos no se encuentran en consonancia con los principios de sostenibilidad y economía circular, lo que conlleva a una falta de eficiencia económica y a la degradación del medio ambiente.

El modelo procura mejorar las decisiones económicas de la asociaciones y grupos de productores agrícolas mediante la integración de varios factores clave en el proceso agrícola. Al incorporar estos elementos dentro de un modelo circular, posibilita la unión de prácticas sostenibles en cualquier fase del proceso para maximizar la eficiencia y disminuir costos.

Mediante las encuestas y entrevistas a la Asociación Valle de Tuna, en el cantón Huamboya, se determina que la agricultura tradicional y la manera de administrar los recursos, produce ineficiencia y degradación ambiental, por lo cual se propone un

modelo de economía circular que mejora la reutilización de desechos vegetales, impulsando el ahorro de materiales y energía.

6.3. Objetivos del proyecto

6.3.1. Objetivo general

- Diseñar un modelo de gestión agropecuario con enfoque de economía circular para los productores de especies endémicas del cantón Huamboya, con el propósito de conseguir unidades económicas sostenibles.

6.3.2. Objetivos específicos

- Recopilar información mediante encuestas y entrevistas aplicadas a los productores para realizar un diagnóstico sobre la situación vigente de las actividades productivas y el nivel de conocimiento sobre economía circular.
- Socializar el enfoque de la economía circular a los productores del cantón Huamboya para difundir los beneficios obtenidos mediante este esquema económico y impulsar la sostenibilidad.
- Elaborar un modelo de administración con enfoque en economía circular para los productores del cantón

Huamboya, con el propósito de reforzar la interacción positiva entre el ser humano y el medio ambiente.

6.4. Alcance del proyecto

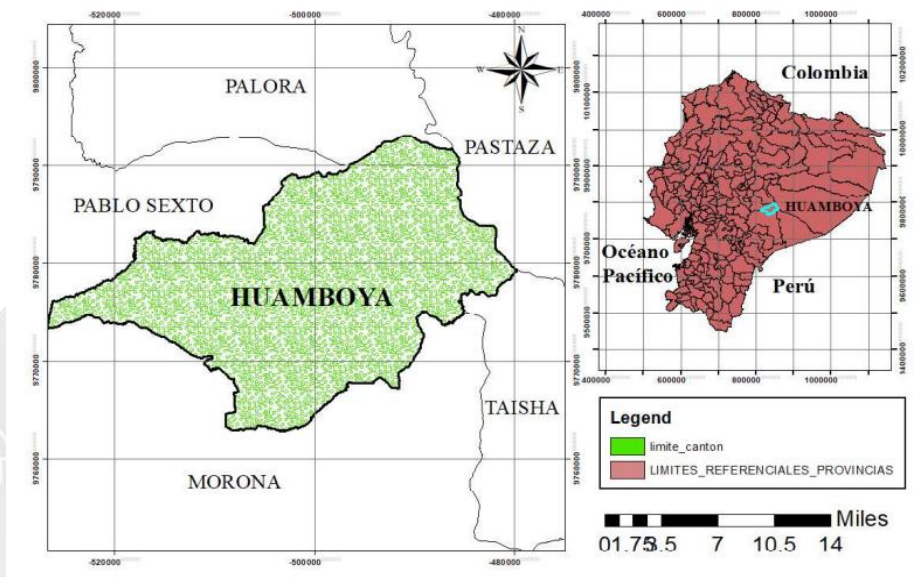
El proyecto se realizó en el cantón Huamboya en la provincia de Morona Santiago, Ecuador (Figura 10). De acuerdo con el INEC (2022) existen 10.830 habitantes, de los cuales la mayoría son de etnia nativa shuar y achuar.

El cantón cuenta con 971 Km², se encuentra ubicado en el sector Nororiental de la Provincia de Morona Santiago con las coordenadas: latitud 01° 56' 44" Sur y longitud 77° 59' 27" Oeste (Gobierno Autonomo Descentralizado del canton Humaboya , 2024).

La población objeto de la investigación es la asociación de Desarrollo Agropecuario Shuar Valle de Tuna, que está ubicada en la comunidad María Auxiliadora en el cantón Huamboya, la cual está en representación el señor presidente Katan Ampush Pedro Dalmacio según el estatuto aprobado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) el 10 de noviembre del 2023, respaldado por el oficio Nro. "MAG-DDMORONA-2023-0405-OF".

Figura 10.

Mapa del cantón Huamboya



Fuente: Haro, J., (2023)

Mediante la investigación en la Asociación Agropecuaria Shuar “Valle de Tuna” se centra en un alcance exploratorio y descriptivo. Exploratorio porque se ha recabado información preliminar sobre las actividades que en la actualidad los productores de la asociación realizan en su proceso de producción, la mayor parte no utilizan registros contables ni cuentan con un método de trabajo y administración de sus recursos. Por otro lado, es descriptivo porque en base a la información obtenida durante la etapa exploratoria, se elabora el modelo de administración dentro del cual se detalla la estructura organizativa y el proceso de producción, bajo un enfoque de Economía Circular.

6.5. Beneficiarios del proyecto

Las 44 comunidades participantes, conformadas por unas 200 familias Shuar, se beneficiarán del estudio de bioprospección realizado por estudiantes e investigadores de la ESPOCH y funcionarios del GAD Municipal de Huamboya, impactando aproximadamente a 1.000 habitantes del cantón. Los productos de la bioprospección mejorarán las cadenas productivas y promoverán un aprovechamiento sostenible que beneficia directamente a los pobladores.

En la Asociación Valle de Tuna se reconocen los problemas de los productores agrícolas, información que sirve de referencia para reforzar las asociaciones y mejorar el valor sostenible a nivel social, ambiental y económico.

Gómez, 2017 citado por Espinosa Gallardo (2022) menciona que, la sostenibilidad es un principio fundamental para el desarrollo que procura equilibrar las necesidades de las sociedades modernas con la protección del entorno natural, asegurando que las capacidades de los ecosistemas permanezcan intactas para generaciones futuras. Este concepto abarca tres dimensiones críticas: económica, social y ambiental, conocidas como los tres pilares de la sostenibilidad.

Figura 11.

Pilares de la sostenibilidad



Elaborado por: Sañay, N. (2024)

Fuente: Espinoza (2022)

6.6. Diagnóstico situacional

En el cantón Huamboya, se ha realizado un estudio que se centra en la actividad agrícola de 44 comunidades, manteniendo como población objetivo la asociación Valle de Tuna, cuyos miembros en su mayoría pertenecen a la etnia Shuar, donde los hombres predominan con un 75% de participación en esta actividad, debido a una combinación de factores históricos, económicos y sociales que han influido en la distribución de roles en la agricultura.

En la Asociación Valle de Tuna se lleva a cabo un cronograma de salidas de campo, en las cuales se aplicaron encuestas y entrevistas para conocer la situación sobre sus formas de producir y de administrar los recursos en los que se basa la economía de la localidad.

La socialización de la mentalidad de la economía circular a través del acercamiento con los productores, para así conocer la situación vigente y las oportunidades de la economía circular. De la misma forma se difunde entre las comunidades los beneficios de la aplicación de este enfoque, con el propósito de asegurar el compromiso de los dirigentes y participantes.

Se realiza un estudio de mercado de los productores para saber el uso, producción y comercialización de los productos que provee las diferentes comunidades del Cantón Huamboya.

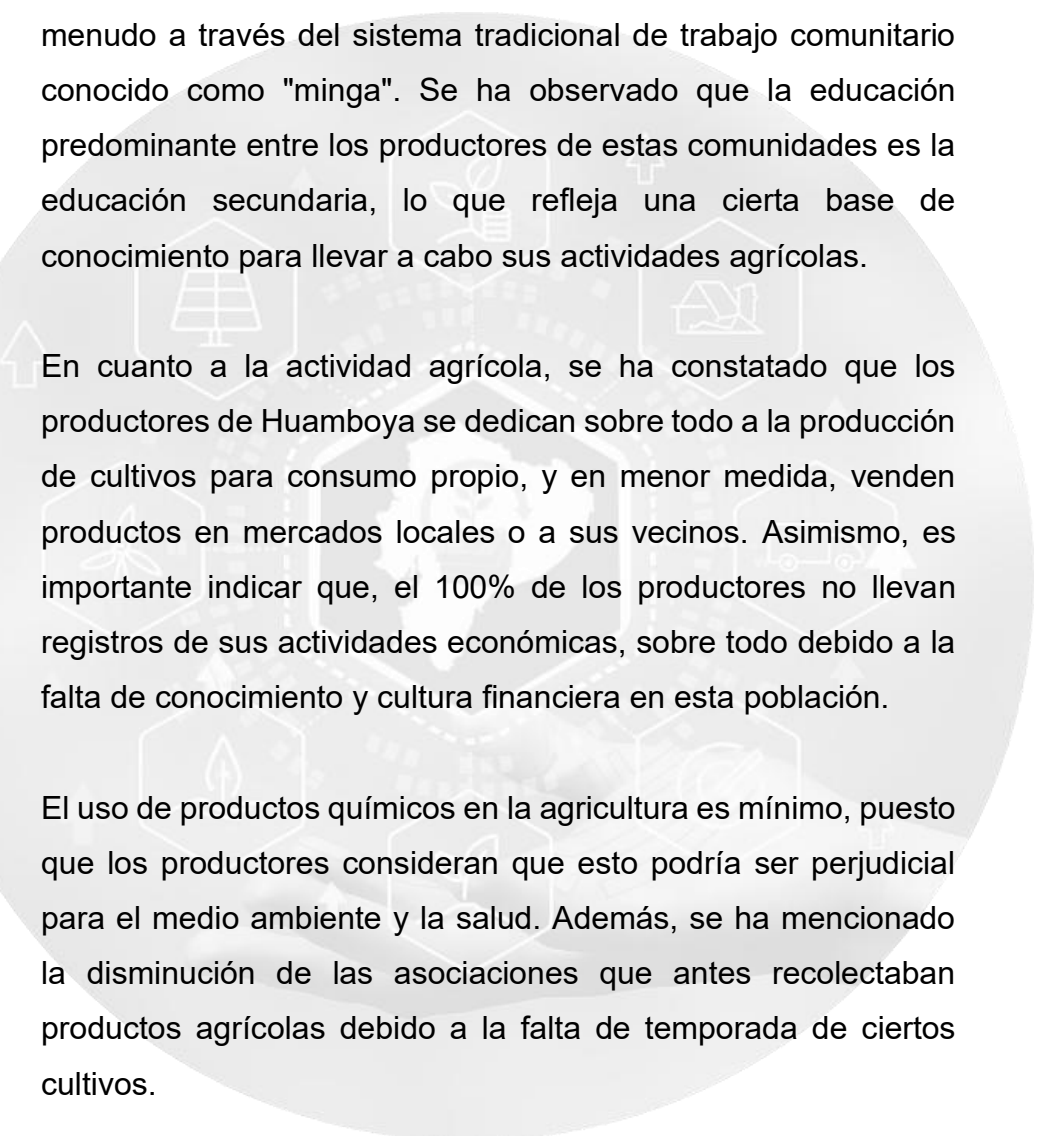
Tabla 4.

Actividades y metas

N°	ACTIVIDADES	METAS	FECHA DE EJECUCIÓN
1	Reunión con el Alcalde del canton Huamboya	Firmar el convenio del proyecto de Bioprospección	02 de octubre de 2023
2	Encuesta para la determinación del Modelo de Gestión Agropecuaria con Enfoque de Economía Circular	Determinar las condiciones en que las unidades de producción de las comunidades del cantón Huamboya	Del 10 de octubre al 20 de noviembre de 2023

N°	ACTIVIDADES	METAS	FECHA DE EJECUCIÓN
3	Reunión con el presidente de la Asociación Valle de Tuna – Pedro Katan	Sustentar en manejo del proyecto de Bioprospección y su finalidad al diseñar el modelo de gestión agropecuario.	13 de noviembre de 2023
4	Socialización del proyecto de Bioprospección a la asociación Valle de Tuna	Socializar el proyecto con el objetivo de brindar el conocimiento necesario para su sustentación.	16 de noviembre de 2023
5	Socialización de Economía Circular a la Asociación Valle de Tuna	Socializar los conceptos de Economía Circular para brindar un entorno veras y fidedigno a sus saberes ancestrales.	10 de abril de 2024
6	Socialización de los Registros Agrícolas a la asociación Valle de Tuna	Socializar el manejo correcto de los registros agrícolas.	22 de mayo de 2024
7	Implementación y socialización de los cuestionarios agrícolas en la asociación Valle de Tuna	Recopilación de información del ciclo agrícola para el modelo de gestión.	06 de julio de 2024
8	Socialización del manejo de registros de ingresos, costos y gastos en la asociación Valle de Tuna	Brindar el conocimiento necesario para llevar un correcto registro contable en las asociaciones.	13 de julio de 2024

El 56% de los encuestados son propietarios y responsables de sus unidades de producción agrícola, en cambio el 44% son miembros del hogar que aportan a las labores agrícolas, a menudo a través del sistema tradicional de trabajo comunitario conocido como "minga". Se ha observado que la educación predominante entre los productores de estas comunidades es la educación secundaria, lo que refleja una cierta base de conocimiento para llevar a cabo sus actividades agrícolas.



En cuanto a la actividad agrícola, se ha constatado que los productores de Huamboya se dedican sobre todo a la producción de cultivos para consumo propio, y en menor medida, venden productos en mercados locales o a sus vecinos. Asimismo, es importante indicar que, el 100% de los productores no llevan registros de sus actividades económicas, sobre todo debido a la falta de conocimiento y cultura financiera en esta población.

El uso de productos químicos en la agricultura es mínimo, puesto que los productores consideran que esto podría ser perjudicial para el medio ambiente y la salud. Además, se ha mencionado la disminución de las asociaciones que antes recolectaban productos agrícolas debido a la falta de temporada de ciertos cultivos.

En las encuestas se muestra que los ingresos agrícolas representan una parte menor del ingreso total de los hogares,

debido a que la mayoría de los productores destinan sus cultivos al consumo propio.

6.7. Evaluación del modelo actual

Según la entrevista realizada al presidente de la asociación “Valle de tuna” se encuentra constituida legalmente y cuenta con respaldo del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) desde el 18 de agosto de 2021. Esto indica que la organización cumple con los requisitos legales requeridos para operar formalmente, no obstante, no se encuentra registrada en la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS), lo que significa que no ha cumplido con los registros requeridos para formar parte del sistema de economía popular y solidaria.

La misión y la visión de la asociación reflejan un compromiso con la sostenibilidad, el desarrollo organizacional y la expansión en el mercado. Inclusive, la venta de sus productos agrícolas se realiza bajo el nombre de la asociación, lo que significa que tienen un enfoque colaborativo en la comercialización, lo que posibilita reforzar su posición dentro del mercado.

No obstante, el modelo lineal de la producción agrícola es la adquisición, pre-limpieza, siembra, limpieza continua y cosecha de sus productos los mismo que tiene deficiencias en el cálculo de los costos de producción y su impacto económico en cuanto

a los costos, gastos, consumo y ventas de la asociación dificulta el crecimiento social y ambiental de la zona.

Tabla 5.

Consumo y venta de los productos de las plantas ancestrales

Nombre	Parte a cosechar	Tiempo de cosecha	Beneficios	% Consumo	% Venta
Caimito	Pepa - fruto	2 años	Alimenticio	19,53%	80,47%
Ajo monte	Hoja	2 años	Medicinal	100%	0%
Fruta leche	Tallo	5 años	Medicinal	100%	0%
Canutillo	Flor	3 meses	Medicinal	100%	0%
Tabaco shinar	Hoja	3 meses	Medicinal alimenticio	11,00%	89,00%
Barbasco	Tallo	6 años	Medicinal	30,00%	70,00%
Chonta	Pepa - fruto	7 años	Alimenticio	18,52%	81,48%
Higuerón	Leche del árbol	6 años	Medicinal	100%	0%
Quiebra barriga	Hoja	6 meses	Medicinal	100%	0%

Elaborado por: Sañay N. (2024)

Una vez analizada la información obtenida mediante la aplicación de encuestas y entrevistas, se consigue los siguientes resultados de las plantas ancestrales estudiadas, en el cantón Huamboya:

- El caimito: es una planta que produce frutos de consumo alimenticio y tarda 2 años en producir la primera cosecha. Los productores utilizan la producción de esta planta la mayor parte (80,47%) para el consumo propio y el 19,53% es destinado a la venta.

- El ajo de monte: las hojas producidas por esta planta son utilizadas en la medicina para curar enfermedades como la gripe, el tiempo que tarda en producir esta planta es de 2 años. Los productores destinan toda la producción de esta planta al consumo propio, esto es requerido a la pérdida de los saberes ancestrales de los productores del cantón Huamboya puesto que dichos productores no logran divisar el potencial que tiene esta planta dentro del mercado.
- La fruta leche: esta planta tarda 5 años en producir los tallos, que son utilizados dentro de la medicina. Los productores mencionan que toda la producción de esta planta es destinada al consumo propio, puesto que, es poco común que los productores comercialicen estos productos dentro del mercado, porque no perciben el potencial económico que tiene esta planta.
- El canutillo: la flor de esta planta sirve para uso medicinal, el tiempo que tarda en producirse es de 3 meses y toda la producción es destinada para el consumo propio de los productores del cantón Huamboya, esto es requerido a que los productores no perciben el potencial que tiene esta planta dentro del mercado.
- El tabaco shinar: las hojas de esta planta son consideradas de uso medicinal y su tiempo de cosecha es de 3 meses. Sin

embargo, la mayor parte de la cosecha (89%) es destinada al consumo propio y el 11% restante es comercializado dentro de los mercados del cantón.

- El barbasco: esta planta necesita 6 años para producir, su tallo es utilizado dentro de la medicina y los agricultores destinan el 30% de la producción total a la comercialización en los mercados del cantón, en cambio el 70% restante es utilizado por los mismos productores y su familia.
- La chonta: es una planta que produce frutos para consumo, el tiempo que tarda en producir es de 7 años y los productores destinan el 18,52% a la venta, en cambio, el 81,48% es para el consumo propio.
- El higerón: es una planta que produce sabia – leche utilizada dentro de la medicina para curar enfermedades como inflamaciones en la piel y tarda en producir 6 años. Toda la producción obtenida de esta planta es utilizada para el consumo propio, porque los productores no divisan el potencial económico de esta planta.
- La quiebra barriga: las hojas de esta planta son de uso medicinal y el tiempo que tarda en producir esta planta es de 6 meses. Los productores destinan el 100% de la producción al consumo propio, puesto que, aún lo perciben el potencial de dicha planta.

Tabla 6.*Costos de producción de las plantas ancestrales*

Nombre	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Caimito	256 sacos	\$6,78	\$1.736,60
Ajo monte	16275 atados	\$0,06	\$1.011,75
Fruta leche	1120 tallos	\$1,88	\$2.102,50
Canutillo	3000 atados	\$0,19	\$564,50
Tabaco shinar	1600 hojas	\$0,28	\$449,00
Barbasco	250 atados	\$5,46	\$1.365,75
Chonta	675 racimos	\$2,81	\$1.894,00
Higuerón	25000 ml	\$0,06	\$1.487,00
Quiebra barriga	1600 hojas	\$0,37	\$599,00
Total		\$17,89	\$11.210,10

Elaborado por: Sañay N., (2024)

La tabla muestra los resultados de los costos de producción de cada planta ancestral. El caimito produce un aproximado de 1 saco con 100 frutos por cada planta, dentro de la superficie de terreno se siembra 256 plantas lo que da como resultado 256 sacos, el costo total de la producción es de 1.736,60 dólares durante los 2 años en los que produce su primera cosecha y el costo unitario por saco aproximado de 6,78 dólares.

El ajo de monte produce aproximadamente 7 atados de 10 tallos por cada planta y dentro de la superficie del terreno agrícola se siembran 2.325 plantas del ajo de monte, el costo total de producción de su primera y única cosecha es de 1.011,75 dólares y el costo unitario por atado es de aproximadamente 0,06 dólares.

En cuanto a la fruta leche se siembra 280 plantas dentro del terreno agrícola y produce 4 tallos por cada planta, el costo total de la producción durante su primera cosecha es de 2.102,50 dólares y el costo unitario por tallo es aproximadamente de 1,88 dólares.

El canutillo produce 1 atado por cada planta y dentro de la superficie del terreno se siembran 3.000 plantas, por lo que, se produce aproximadamente un total de 3.000 atados, el costo total de producción en la primera cosecha es de 564,50 dólares, y el costo unitario es aproximadamente de 0,19 dólares.

Por otro lado, el tabaco shinar produce aproximadamente 8 hojas por cada planta y dentro del terreno se siembran 200 plantas, dando una cosecha aproximada de 1.600 hojas. El costo total de producción en la primera cosecha es de 449,00 dólares y el costo unitario por hoja es aproximadamente de 0,28 dólares.

El barbasco produce 10 atados en su primera y única cosecha, se siembra un total de 25 plantas, dando como resultado 250

atados, el costo total de producción en la primera cosecha es de 1.365,75 dólares y el costo unitario por atado es de 5,46 dólares.

Acerca de la chonta, se siembra 225 plantas y cada una en su primera cosecha produce aproximadamente 3 racimos, lo que significa que se consiguen 675 racimos, el costo total de producción es de 1.894,00 dólares y el costo por racimo es de 2,81 dólares.

Referente al higuerón, se siembra 50 plantas dentro de la superficie de terreno y cada planta en su primera cosecha brinda aproximadamente 500 mililitros de savia (leche del árbol), dando como resultado un total aproximado de 25.000 mililitros, el costo total de producción en la primera cosecha es de 1.487,00 dólares y el costo por mililitro es aproximadamente de 0,06 dólares.

En cuanto a la planta quiebra barriga, se siembran 200 plantas dentro del terreno agrícola y cada planta produce 8 hojas, lo que significa que, durante la primera cosecha se consiguen 1.600 hojas, el costo total de producción es de 599,00 dólares y el costo por es aproximadamente de 0,37 dólares.

Tabla 7.*Ingresos de la producción*

Nombre	Cantidad	PVP - Unitario	PVP - Total
Caimito	206	\$15,00	\$3.090,00
Ajo monte	0	\$0,00	\$0,00
Fruta leche	0	\$0,00	\$0,00
Canutillo	0	\$0,00	\$0,00
Tabaco	1424	\$0,50	\$712,00
Barbasco	175	\$1,00	\$175,00
Chonta	550	\$5,00	\$2.750,00
Higuerón	0	\$0,00	\$0,00
Quiebra barriga	0	\$0,00	\$0,00
Total		\$21,50	\$6.727,00

Elaborado por: Sañay N., (2024)

Los ingresos obtenidos de las plantas ancestrales producidas son mínimos, puesto que, las plantas que únicamente son comercializadas son el caimito, el tabaco shinar, el barbasco y la chonta. Estas plantas la mayor parte de ingresos se consigue del caimito y de la chonta, con un ingreso de 3.090,00 y 2.750,00 dólares respectivamente, esto es requerido a que los productos de estas plantas son de consumo alimenticio por lo que se puede introducir en el mercado fácilmente, por otro lado, el tabaco shinar y el barbasco representan un ingreso de 712,00 y 175,00 dólares respectivamente, puesto que no son muy comercializados por los productores, y la mayor parte destinan al

consumo propio. En cuanto al resto de plantas su comercialización es muy escasa, puesto que, como anteriormente se mencionó los productores aún no perciben el potencial de estas plantas.

6.8. Metodología del Proyecto

6.8.1. Análisis de Ciclo de Vida (ACV)

La matriz de Leopold es empleada para la evaluación de los efectos ambientales generados por las acciones definidas en un proyecto. En las comunidades de los productores agrícolas en el Cantón Huamboya, la implementación del modelo de administración agropecuaria con enfoque circular ha demostrado producir resultados positivos en las actividades relacionadas con la producción agrícola.

Matriz de Leopold lineal

Con base en la metodología de la matriz de Leopold.

Consiste en una cuadrícula detallada, donde se cruzan dos ejes principales:

- Primero los factores ambientales que incluye componentes del medio ambiente que podrían verse afectados por el proyecto; dichos componentes se subdividen en microcomponentes que ayudan a reconocer el efecto ambiental, estos son: el suelo, relieve, empleo, productos agrícolas, entre otros según las necesidades que influyan a la protección del medio ambiente.
- Las acciones del proyecto que forman parte de las actividades que podrían causar efectos ambientales se clasifican en: adquisidores, pre-limpieza, siembra, limpieza continua y cosecha que sirven para ponderar los factores ambientales.

Las columnas de impactos positivos, negativos y totales, agregan los efectos de cada acción. De esta forma, la columna de "Impacto agregado" da a conocer la evaluación de cada componente y subcomponente al sumar las afectaciones individuales de cada uno.

El efecto ambiental producido por la matriz es de 316 puntos positivos, lo que refleja un balance favorable en cuanto a los componentes ambientales y las actividades a implementar dentro de las asociaciones agropecuarias del cantón Huamboya.

A partir de lo expuesto previamente, se puede determinar una proyección apropiada para el modelo, puesto que al principio se observa que hay efectos ambientales mínimos en los sectores agropecuarios. Estos factores están condicionados por la actividad económica llevada a cabo, y la mitigación de estos requiere una supervisión que busque potenciar los impactos positivos y disminuir los impactos negativos en el medio ambiente mediante la utilización de una matriz.

6.8.2. Estrategias de Economía Circular

Las estrategias de economía circular planteadas son:

- Disminución y eficiencia en el uso de recursos desde el inicio del proceso de producción.
- Reutilización y reparación de productos posibilita extender la vida útil sin necesidad de transformaciones significativas.
- Reciclaje de materiales y uso de materias primas secundarias.
- Ecodiseño de productos para que sean duraderos, reparables, reutilizables, y al final de su vida útil reciclables.

6.8.3. Modelos de Negocio Circulares

- Economía del producto como servicio.

- Alquiler y leasing en lugar de compra.
- Plataformas de compartición.
- Remanufactura y prolongación de vida útil de productos.

6.9. Propuesta del modelo de gestión

El modelo de administración se centra en 5 componentes: jurídico, organizativo, productivo, ambiental y financiero, que posibilitan gestionar una asociación de productores y cuenta con un diseño con enfoque de economía circular, lo que posibilita que el desarrollo de sus operaciones sea amigable con el medio ambiente.

6.9.1. Cronograma de implementación

Las fases del proyecto se encuentran planificadas en el siguiente cronograma:

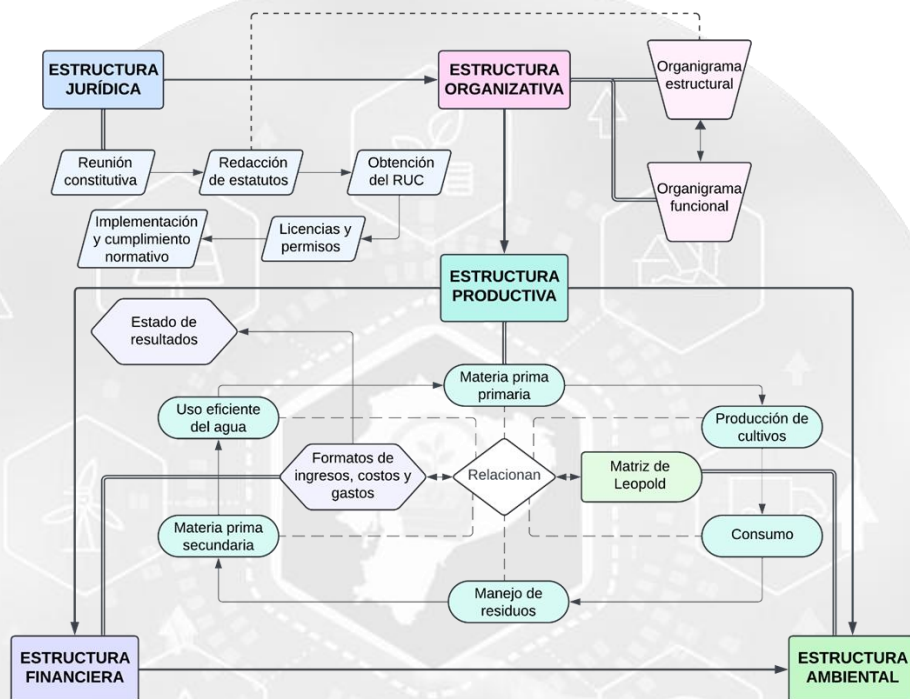
Tabla 8.

Cronograma

	Tiempo estimado (días)																			
	0	1	2	3	4	5	6	30	31	32	60	61	62	90	91	119	120	121	122	150
Capacitaciones																				
Adquisiciones																				
Pre-limpieza																				
Siembra																				
Riego y cuidado																				
Limpieza continua																				
Cosecha																				

[illegible]

Los recursos necesarios son:

Figura 13.*Modelo de gestión**Elaborado por: Sañay N., (2024)*

6.9.2. Estructura jurídica

Dentro de la estructura jurídica es requerido seguir diferentes pasos y cumplir con ciertos requisitos requeridos para formalizar legalmente una asociación. Esto posibilita adherirse a la normativa vigente y conseguir beneficios que la ley brinda al sector agropecuario. Seguidamente, se detalla el proceso a seguir:

Figura 14.*Constitución de la Asociación**Elaborado por: Sañay N., (2024)*

Es requerido efectuar una convocatoria a los productores interesados en constituir la asociación, en donde se determine el lugar, fecha, hora y asunto a tratar en la reunión con el propósito de redactar un acta constitutiva donde se acuerde la creación, la misma que debe incluir: apellidos y nombres de los miembros fundadores con su respectiva cédula de ciudadanía.

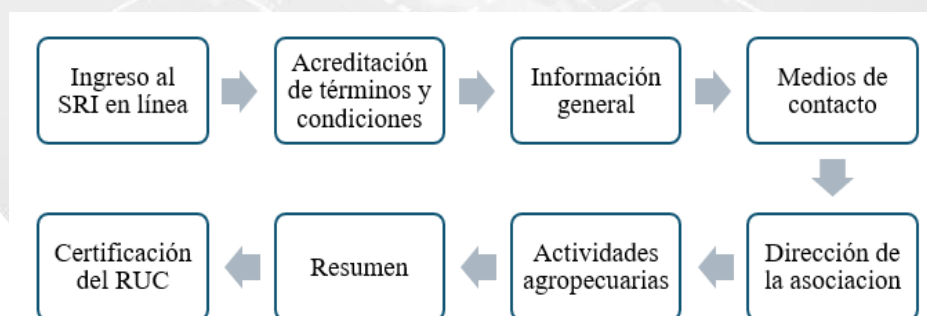
Un estatuto fluctúa a las necesidades de una asociación para medir el efecto social y económico; no necesariamente se registrará a las disposiciones dadas, sino que se acoplarán a las mediaciones a corto o largo plazo para establecer una base sólida en el organismo en creación para operar de manera efectiva y sostenible.

En el estatuto se incluye la condición sobre el aporte inicial requerido para formalizar el ingreso de cada socio en la asociación. Asimismo, dentro del estatuto es requerido mencionar acerca de la obligación de contribuir con una cuota mensual, dicho monto será determinada en la junta de socios, esta cuota mensual se determina con el objetivo de solventar los gastos requeridos para el normal funcionamiento de la asociación y cualquier otra necesidad que surja y sea requerida para cumplir con los objetivos de la asociación y del modelo de administración.

Para conseguir el Registro Único de Contribuyentes (RUC) de manera virtual es requerido realizar el siguiente proceso:

Figura 15.

Obtención del Registro Único de Contribuyentes



Elaborado por: Sañay N., (2024)

Fuente: Servicio de Rentas Internas (2024)

El primer paso es ingresar al sistema del SRI en línea ingresando en la opción “RUC” y luego en “registro”, el segundo paso consiste en la aceptar los términos y las condiciones, en este

paso, es requerido seleccionar “Siguierte” en ambos casos para poder avanzar, asegurándose de cumplir con lo indicado en los filtros previos. El tercer paso es la información general del contribuyente, el cuarto paso son los medios de contacto, en donde se puede agregar nuevos contactos adicionales, el quinto paso es la dirección de la asociación, en donde es requerido especificar la dirección del establecimiento, verificar la información y llenar los campos que se muestren en la pantalla, el sexto paso son las actividades agropecuarias, en donde es requerido llenar de manera obligatoria con la información de los ingresos brutos anuales que percibe la asociación, y, para agregar las actividades económicas es requerido presionar “agregar actividades económicas” y se debe buscar por categorías para verificar las actividades económicas relacionadas, una vez seleccionadas se debe dar clic en el botón aceptar, el séptimo paso es el resumen, en donde se visualiza un resumen de la información ingresada y el octavo paso es la impresión del certificado de RUC, ingresando a los servicios en línea, en la sección SRI en línea, opción RUC/Certificados/RUC.

En cuanto a las licencias y permisos se ha determinado lo siguiente:

- **Permisos municipales:**

- a) Copia del certificado del uso de suelo (Dto. Planificación)
- b) Copia del RUC

- c) Copia de documentos Personales del presidente de la asociación
- d) Copia de la Patente Municipal
- e) Certificado de inspección

- **Permisos al Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)**

Según el Art. 6 de la Ley Orgánica de Economía Popular y Solidaria “LOEPS” (2011) determina que se deben inscribir en el Registro Público que está a cargo del ministerio de Estado, el mismo que habilitara el acceso de los beneficios de la Ley:

- a) Oficio de aprobación del estatuto por el MAG
- b) Certificación notariada del acta de la reunión constitutiva
- c) Certificación notariada del del estatuto
- d) Documento juramentado sobre el patrimonio de la asociación agropecuaria.

- **Servicio de bomberos municipales**

Mediante el cuerpo de bomberos del cantón se proporcionará una lista de requisitos para el registro del permiso y su inspección periódica una vez ejecutado los documentos de funcionamiento; a su vez el cuerpo de bomberos implementará el servicio de capacitación al responsable del área en la asociación.

- **Servicio de atención de emergencias**

Con esta medida se procura la disminución de riesgos y siniestros dispuestos por el SIS ECU 911.

- **Permisos ambientales**

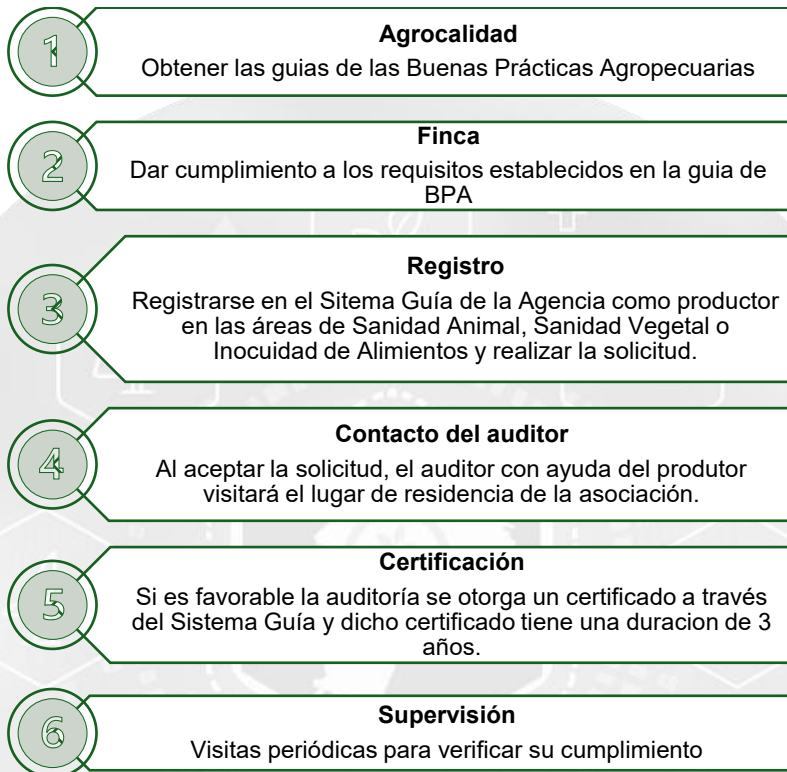
De acuerdo con el Art. 24 de la Reforma Texto Unificado Legislación Secundaria (2015) menciona que “la licencia ambiental es de carácter obligatorio para las organizaciones, asociaciones y proyectos que estén considerados con impacto ambiental de medio y alto riesgo” dicho impacto se ejecuta según la Matriz de Leopold que se detallara en la estructura ambientalista del modelo.

- **Buenas prácticas agropecuarias (BPA)**

Las BPA son técnicas para asegurar la calidad y seguridad en la producción agropecuaria. La asociación debe registrarse en el sistema de Agrocalidad para conseguir la certificación y poder implementar estos estándares en sus procesos de producción.

Figura 16.

Buenas Prácticas Agropecuarias



Fuente: Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, (2024)

Elaborado por los autores, (2025)

En cuanto a la implementación y cumplimiento normativo se tiene lo siguiente:

- **Contratación formal**

Para la contratación formal del personal que laborará en la Asociación se procederá según el Código de Trabajo,

(2020), considerando los artículos 16, 17, 47 y 82 se elaborará una escala remunerativa.

Tabla 9.

Jerarquía remunerativa

Cargo	Responsabilidades	Nivel	Sueldo mensual	Sueldo por hora
Presidente	Establecer estrategias a largo plazo.	Ejecutivo	\$ 550.00	\$ 2.29
Vicepresidente	Apoyar al presidente	Ejecutivo	\$ 525.00	\$ 2.19
Director operativo	Garantizar la efectividad de las operaciones.	Operativo	\$ 500.00	\$ 2.08
Director administrativo y financiero	Gestionar la contabilidad	Administrativo	\$ 460.00	\$ 1.92
Director comercial	Ejecutar estrategias de ventas	Complementario y comercial	\$460.00	\$ 1.92
Trabajador ocasional	Realizar tareas específicas	Operativo	\$460.00	\$ 2.59

Elaborado por los autores, (2025)

En el caso de los directos de la asociación se designa una escala remunerativa que será aplicable de acuerdo si es mensual o diaria. Al inicio de la implementación del modelo se manejará una escala diaria de acorde a sus funciones que realicen, en tal caso es requerido presentar un informe mensual de las horas cubiertas para que previamente se conceda su remuneración. En cuanto a lo mensual será aplicado una vez la asociación obtenga un fondo dentro del capital para cubrir los gastos de sueldos, pero con el propósito de ver un crecimiento constante de dicha inversión.

El trabajador ocasional que va dirigido al trabajador que predomina la mano de obra, se aumenta por ley un 35% por ser ocasional al valor hora, es decir la hora es 1.92 se le aumenta el 35%, lo que queda 2.59 la hora que es superior a los demás funcionarios por motivo de pasar por un proceso de producción de actividades específicas.

- **Impuesto a la renta único agropecuario**

De acuerdo con la Ley Orgánica de Simplificación y Progresividad Tributaria, (2019), en el Art. 27.1., “los ingresos provenientes de actividades agropecuarias en la producción y/o comercialización local, podrán acogerse a un impuesto a la renta único conforme a la siguiente tabla:” (pág. 10).

Tabla 10.

Impuesto a la renta único agropecuario

Producción y comercialización local			
Ingresos desde	Ingresos hasta	Impuesto fracción básica	% impuesto sobre fracción excedente
0	20.000,00	-	0.00%
20.000,00	300.000,00	-	1.00%
300.000,00	1.000.000,00	2.800,00	1.40%
1.000.000,00	5.000.000,00	12.600,00	1.60%
5.000.000,00	En adelante	76.600,00	1.80%

Fuente: Ley orgánica de Simplificación y Progresividad Tributaria (2019)

Según el Reglamento para Aplicación Ley de Régimen Tributario Interno, (2024) en el Art. 13.2. menciona que:

“Los contribuyentes que presenten su declaración válida y original bajo este régimen de impuesto único deberán permanecer en este durante al menos dos ejercicios fiscales adicionales. Una vez escogido el régimen aplicará a todas las actividades agropecuarias de dicho contribuyente. Entiéndase como bienes de origen agrícola a las frutas, legumbres y hortalizas, granos, arroz, maíz, café, cacao, papa, soya, caña de azúcar, flores y otras que puedan ser definidos como tal por la entidad rectora en materia agropecuaria” (pág. 13).

- **Impuesto al Valor Agregado**

Mediante la Ley Orgánica de Régimen Tributario Interno (2014), se menciona que son bienes de transferencias e importaciones con tarifa de IVA 0% según el art. 55 en el literal 4 lo siguiente:

“Semillas certificadas, bulbos, plantas, flores, follajes y ramas cortadas, en estado fresco...”

Tabla 11.*Fecha de vencimiento de la declaración del IVA*

Semestre	Fecha de vencimiento
Enero a Junio	Julio
Julio a Diciembre	Enero

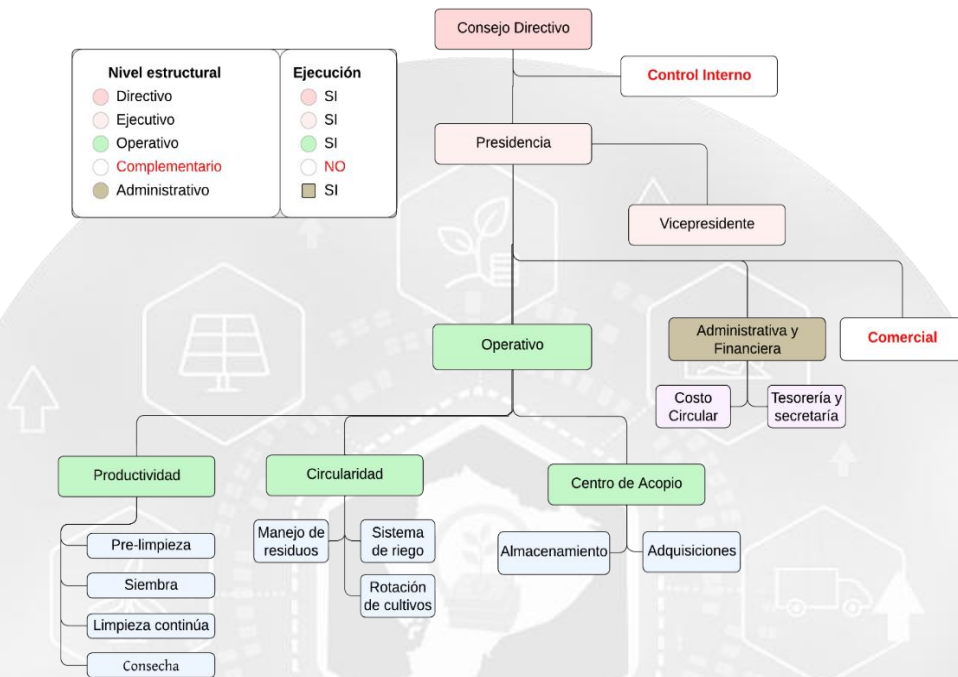
Elaborado por: Sañay N. (2024)

Las personas naturales o jurídicas deben presentar la declaración del IVA de manera semestral, atendiendo al noveno dígito del número del RUC como lo menciona la ley.

6.9.3. Estructura organizativa

En una asociación agropecuaria, los organigramas estructural y funcional se utilizan como herramientas para asegurar una administración eficiente y efectiva de las labores agrícolas.

El organigrama estructural ofrece una representación clara de las jerarquías de autoridad y responsabilidad, esenciales para la supervisión y gestión de las actividades diarias, así como para la ejecución de políticas internas y estrategias.

Figura 17.*Organigrama estructural**Elaborado por:* Sañay N., (2024)

El organigrama funcional posibilita reconocer las funciones y áreas de especialización dentro de la asociación. Se requiere que cada área disponga del personal y los recursos requeridos para funcionar eficientemente y de manera coordinada con las demás áreas, fomentando la eficacia, la productividad y el desarrollo sostenible de las unidades productivas.

Según la Ley orgánica de Economía Popular y Solidaria (2011) en el art. 19 determina que una estructura interna debe estar

compuesta y administrada mediante la forma de gobierno de las asociaciones.

En el estatuto social se preverá la conformación de un órgano de gobierno, como máxima autoridad; un órgano directivo; un órgano de control interno y un administrador, que tendrá la representación legal; todos ellos elegidos por mayoría absoluta, y sujetos a rendición de cuentas, alternabilidad y revocatoria del mandato.

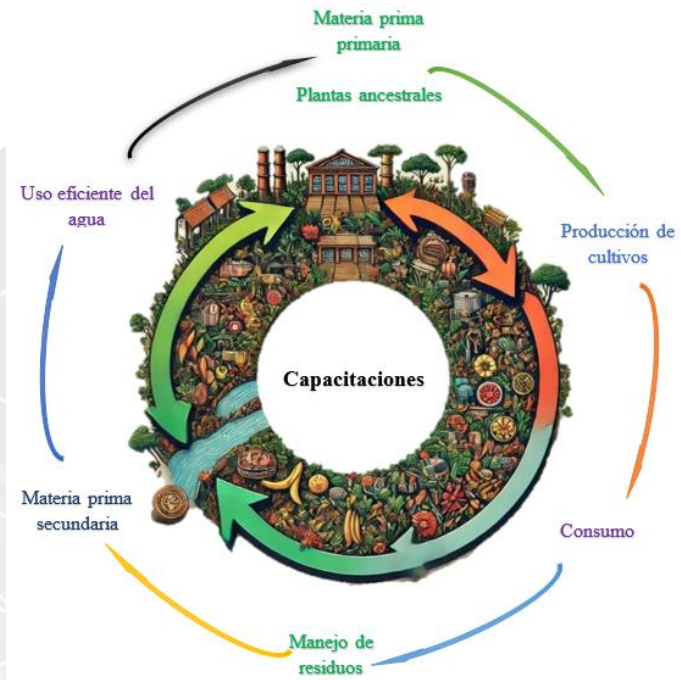
6.9.4. Estructura productiva

El proceso de cultivo de plantas comienza con la utilización de materia prima primaria proveniente de las plantas, como frutos, flores, hojas, savia y tallos, que se emplean en la producción de cultivos.

Este ciclo propuesto establece un proceso cerrado para dicho cultivo. Los productos obtenidos de la cosecha son consumidos, lo cual produce desechos que pueden ser reutilizados para su conversión en materia prima secundaria, como el compost, o para la creación de nuevos productos. La gestión de esta materia prima secundaria se lleva a cabo en conjunto con la implementación eficaz del recurso hídrico, con el propósito de mantener la continuidad del proceso de producción.

Figura 18.

Economía circular agropecuaria



Elaborado por: Sañay N., (2024)

El enfoque mencionado prioriza la sostenibilidad ambiental al impulsar la conservación de los recursos naturales y la apropiada gestión de los desechos orgánicos generados durante el proceso agrícola.

- **Materia prima primaria**

Las plantas y semillas de varias plantas ancestrales son la materia prima primaria requerida. La materia prima en cuestión es esencial para dar inicio al proceso de producción, puesto que

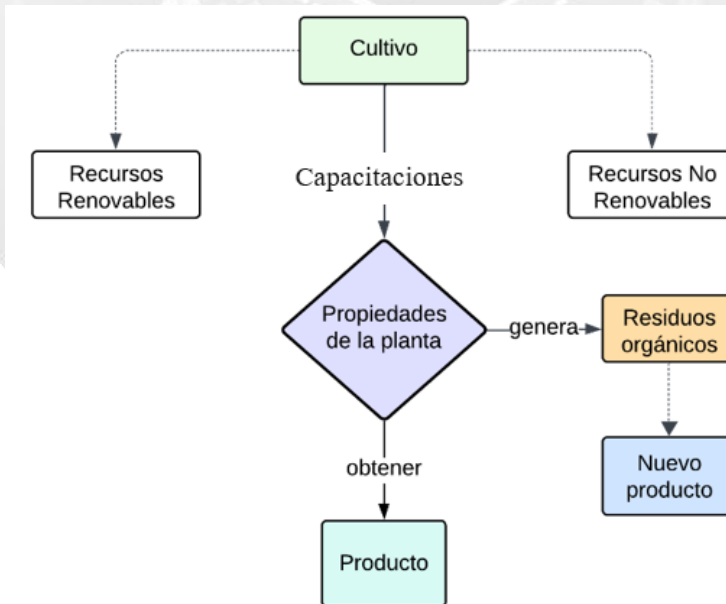
de ella se derivan las cosechas futuras. Es relevante considerar que estas plantas requieren cuidados específicos y que el suelo debe contar con nutrientes que favorezcan su desarrollo óptimo.

- **Producción de cultivos**

Dentro del ecosistema, es posible distinguir si un cultivo es renovable o no renovable. Un cultivo produce un producto específico que produce desechos. No obstante, este cultivo además posee propiedades que pueden ser aprovechadas para la creación de nuevos productos con el propósito de combatir las plagas. De este modo, se procura conseguir desechos orgánicos que puedan ser utilizados en futuros cultivos.

Figura 19.

Cultivo agrícola

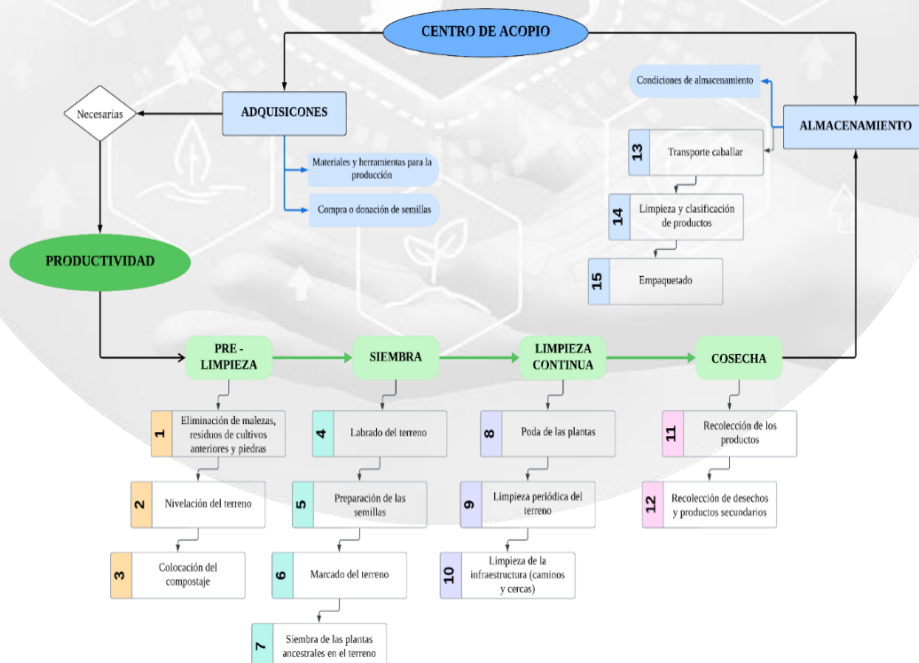


Elaborado por: Sañay N., (2024)

El proceso operativo empieza por la adquisición de los materiales y herramientas requeridas para el normal desarrollo de la producción y la compra o donación de las semillas. Dentro del proceso de producción se realiza 4 etapas, la primera es la pre-limpieza, en esta etapa se prepara el terreno antes de la siembra, se elimina las malezas, desechos de cultivos anteriores y piedras (1), seguidamente, se nivela el terreno (2) para evitar la acumulación de agua y facilitar el riego, por último se coloca el compostaje (3) para que el terreno absorba los nutrientes requeridos para mejorar la producción.

Figura 20.

Proceso productivo



Elaborado por: Sañay N., (2024)

La segunda etapa es la siembra, se labra el suelo para mejorar su estructura y aireación, seguidamente se preparan y seleccionan las semillas. Después, se limpian las impurezas que puedan afectar el desarrollo de la planta, luego se marca el terreno usando herramientas para determinar la ubicación de cada planta y, por último, se siembran las plantas ancestrales en el terreno.

En la tercera etapa se realiza la limpieza continua, en esta etapa se empieza podando las plantas para retirar las partes dañadas y impulsar el crecimiento saludable de la planta. Luego se realiza la limpieza del terreno, en donde se elimina la maleza generada en el cultivo y que puede afectar al desarrollo de la planta, por último, se realiza la limpieza de la infraestructura para eliminar las obstrucciones generadas en los caminos y maleza que dañe las cercas.

La cuarta etapa es la cosecha, en este momento se procede a recolectar los productos, es requerido manejar estos productos con cuidado para evitar daños y pérdidas, luego se realiza la recogida de los desechos y productos secundarios que sirven para realizar el compostaje requerido para nutrir el terreno.

Al terminar el proceso de producción, se trasladan los productos al almacén, luego se realiza la limpieza y clasificación de los productos para eliminar la tierra o cualquier otro tipo de residuo

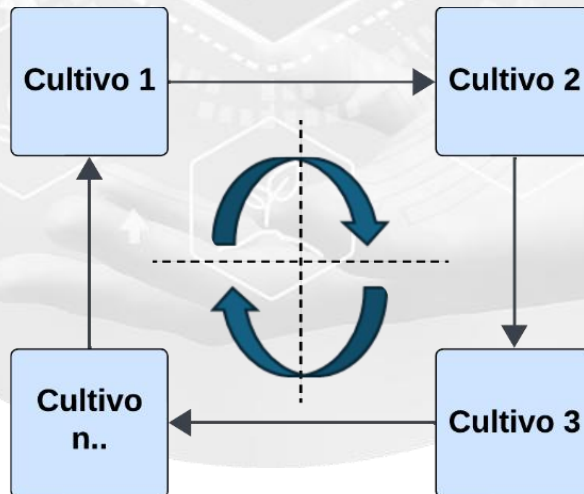
que dañe el producto; y, se clasifican los productos según su calidad, tamaño, madurez y otros criterios relevantes.

- **Rotación de cultivos**

Mediante las innovaciones y en reconocer estrategias con el propósito de conseguir resultados óptimos se asegura una sostenibilidad de una sistema agrícola, en donde es fundamental producir la rotación de cultivos de cultivos para evitar la pérdida de nutrientes en el suelo. Pero no solo es preservar el medio ambiente, sino que al rotar y mantener los nutrientes en el suelo se consigue productos saludables que beneficie a la venta local.

Figura 21.

Rotación de cultivos



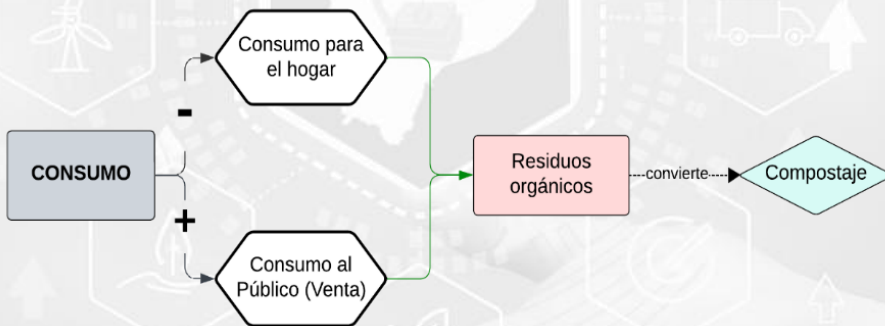
Elaborado por: Sañay (2024)

- **Consumo**

Tras la obtención de los productos, la mayoría se destina a la venta, reservando una minoría para el consumo personal. Los productos en cuestión son empleados tanto por los consumidores que los obtienen como por los productores. Una vez que los productores han completado su labor, desechan los desechos agrícolas, como semillas, cáscaras, hojas y tallos, los cuales se utilizan para la producción de compostaje.

Figura 22.

Proceso de consumo de los productos



Elaborado por: Sañay N., (2024)

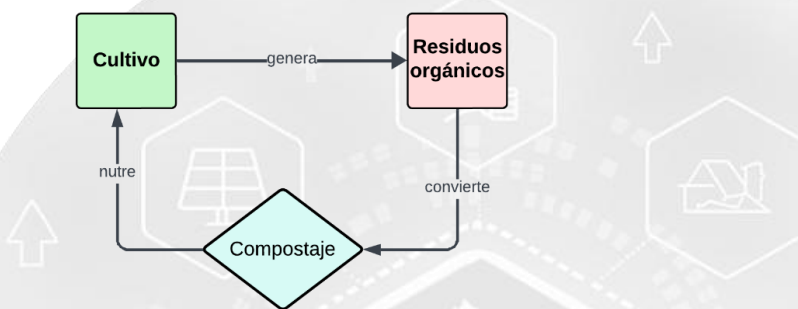
- **Manejo de residuos**

Los desechos orgánicos generados por los procesos agrícolas son transformados en compostaje, que luego sirve para aumentar los nutrientes del terreno agrícola. Para determinar el porcentaje de desechos de una planta, se considera un margen

de error del 5% que la planta pierde y se convierte en desechos orgánicos.

Figura 23.

Manejo de residuos

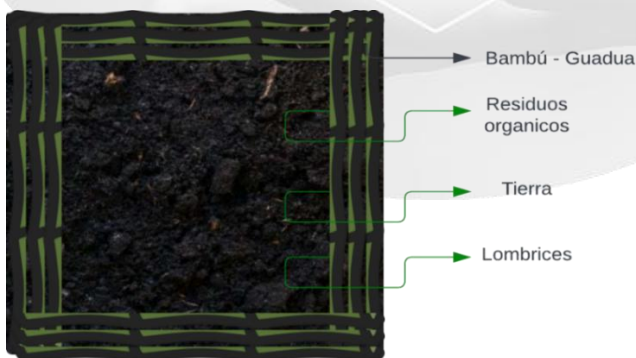


Elaborado por: Sañay N., (2024)

El compost tiene una duración de 3 meses y 3 semanas para su utilización, según el tiempo, se determina un porcentaje de aumento para determinar su costo real el mismo que es 30% durante su periodo de reposo y el valor de los descomponedores para agilizar la preparación del compost.

Figura 24.

Contenedor de compost



Elaborado por: Sañay N., (2024)

- **Costo de elaboración del compost**

Para determinar el costo de la elaboración del compost, se empieza a reconocer mediante la formula (b) el margen de error de los desechos del 5% al total de la cosecha independiente de la planta ancestral; seguidamente, se consigue el costo total de los desechos que se consigue según la formula (c). Seguidamente para conseguir el compost total se le agrega el 30% por el proceso de elaboración durante los 3 meses y 3 semanas, más el costo de los descomponedores como muestra la formula (d); y por último el compost unitario (e) que se da al dividir el compost total para la cantidad de kilogramos que produce la cantidad de desechos proporcionada previamente.

- a) **Margen de error de residuos** = 5%
- b) **Cantidad total de residuos** = Total de la cosecha * margen de error de residuos
- c) **Costo total de desechos** = cantidad total de residuos * costo unitario de producción
- d) **Compost total** = costo total de residuos + (costo total de residuos * 30%) + costo de lombrices
- e) **Compost unitario** = compost total / cantidad de kg

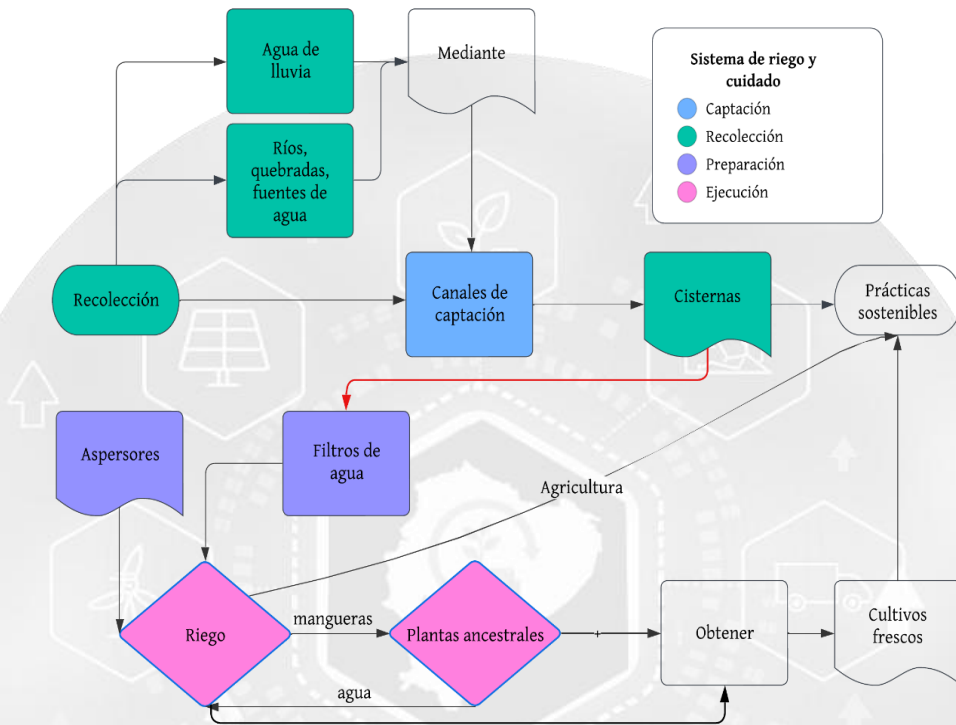
- **Materia prima secundaria**

A partir de los desechos orgánicos y las características de las plantas ancestrales, se produce un nuevo producto beneficioso para la asociación mediante su procesamiento. Para la creación de un nuevo producto, es imprescindible conseguir la certificación de las Buenas Prácticas Agropecuarias con el propósito de asegurar la calidad y diferenciarse en el mercado.

- **Uso eficiente del agua**

El uso eficiente del agua forma parte de un proceso que incluye el:

- Captación
- Recolección
- Preparación
- Ejecución

Figura 25.*Sistema de riego y cuidado**Elaborado por: Sañay N., (2024)*

El sistema de riego empieza mediante un sistema de recogida de agua, esta puede ser mediante la lluvia o las vertientes de agua cerca del terreno agrícola, para continuar el proceso se llevará mediante canales que lleven el agua a cisternas poseionadas adecuadamente con filtros de agua, llaves de paso que luego se vierta el líquido vital mediante aspersores y mangueras que ayude al crecimiento de las plantas ancestrales y obtengan productos frescos.

- **Materiales por utilizar en un sistema de riego**

Los sistemas de riego serán construidos y elaborados para cada uno de los cultivos que formen parte del modelo, en donde se determina un costo de inversión por orden de cultivo independientemente de la superficie de siembra.

Tabla 12.

Materiales y costo del riego de agua

No.	Materiales
1	Cisterna
2	Codos
3	Conexiones en T
4	válvula de control (abrir y cerrar el flujo del agua)
5	Filtros
6	Cinta de teflón
7	Manguera 100 m de 1.5 pulgadas
8	Aspersores
9	Canales (tubos recolectores)

Elaborado por: Sañay N., (2024)

6.9.5. Estructura ambiental

- **Matriz de Leopold**

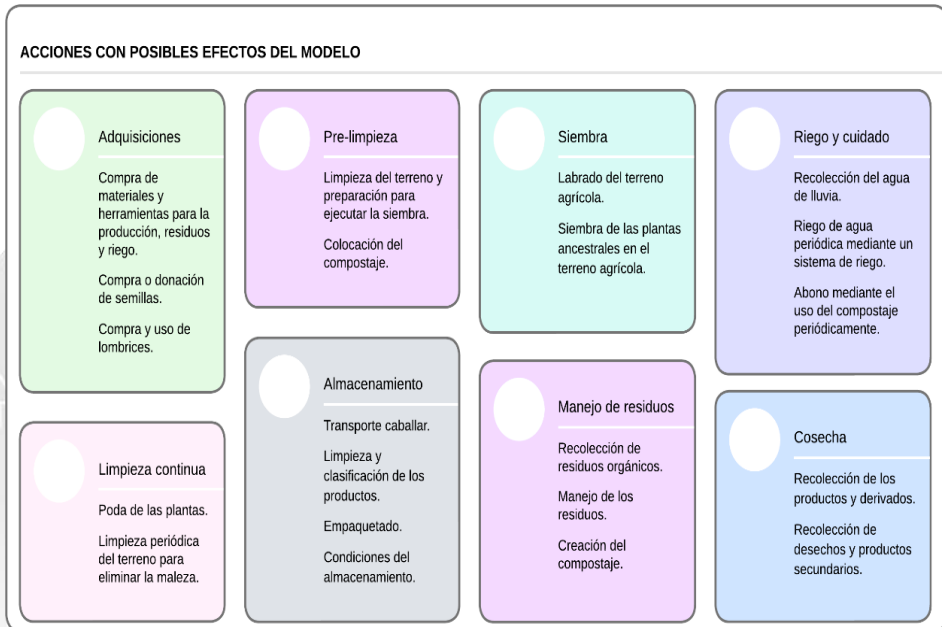
El objetivo es reconocer los efectos ambientales potenciales de un proyecto y evaluar su importancia para facilitar la toma de decisiones informadas y la implementación de medidas de mitigación, seguidamente, se determina los siguientes pasos:

- i) **Definir el proyecto en ejecución**

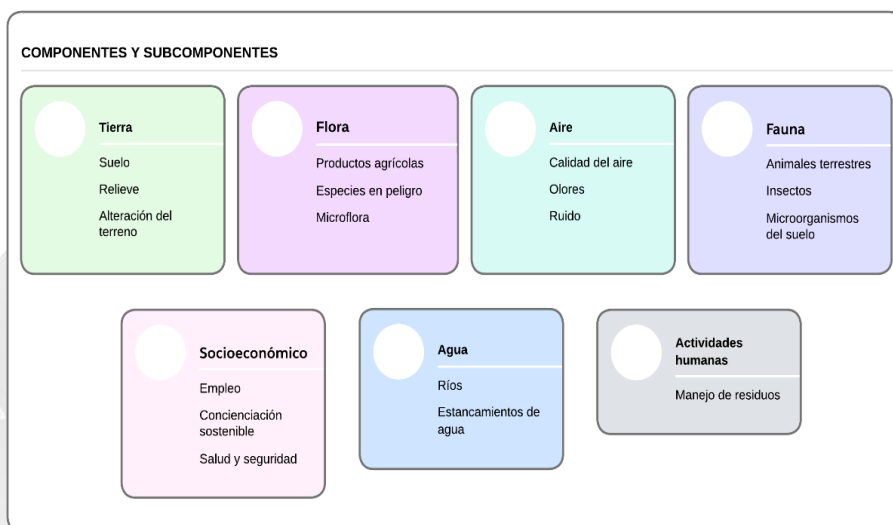
Al definir el proyecto para determinar el efecto ambiental, se toma en cuenta el objetivo, la localización y las frases que intervienen en el proyecto, conjuntamente con la duración de cada fase para determinar los métodos, infraestructura, maquinaria, recursos humanos y mantelerías requeridos.

- ii) **Identificar las acciones del proyecto**

Reconocer y listar todas las actividades que se ejecuten durante cada fase del proyecto, estas pueden ser las siguientes según el enfoque circular, que podrían causar efectos ambientales, estas acciones se clasifican en: adquisidores; pre-limpieza; siembra, riego y cuidado; limpieza continua; cosecha; almacenamiento; y, manejo de desechos que sirven para ponderar los factores ambientales.

Figura 26.*Acciones con posibles efectos del modelo**Elaborado por: Sañay N., (2024)***iii) Identificar los factores ambientales**

Reconocer y listar los factores ambientales que incluye componentes del medio ambiente que podrían verse afectados por el proyecto; dichos componentes se subdividen en microcomponentes que ayudan a reconocer el efecto ambiental, estos son: el suelo, relieve, empleo, manejo de desechos, productos agrícolas, entre otros según las necesidades que influyan a la protección del medio ambiente.

Figura 27.*Componentes y subcomponentes ambientales**Elaborado por: Sañay N., (2024)***iv) Construir la matriz**

Crear una tabla donde se identifican los factores ambientales y las acciones del proyecto. Las acciones se especifican por fases, cada fase forma parte de varias actividades, en cambio los factores ambientales están divididos en componentes y subcomponentes.

Se pueden agregar más acciones o fases y a su vez los factores ambientales que intervengan con la ejecución del proceso agrícola de cualquier planta ancestral en producción.

Figura 28.**Construcción de la matriz de Leopold**

(Tema del proyecto)															Tema del proyecto												
Fases del proyecto	Factores ambientales		Acciones con posibles efectos										Impacto agregado														
	Componentes		1	2	3	n...	Afectaciones				Impacto agregado																
	Magnitud	Factores ambientales	a	b, n...						Afectaciones		Subcomponente	Componente	Proyecto													
										+	-				Total												
Actividades de cada fase	Importancia																										
MODELO DE GESTIÓN	Componentes	1											0	0	0	0	Subcomponentes										
													0	0	0	0		Importancia									
													0	0	0	0			Magnitud								
													0	0	0	0				0							
													0	0	0	0					0						
													0	0	0	0						0					
													0	0	0	0							0				
													0	0	0	0								0			
													0	0	0	0									0		
													0	0	0	0										0	
													0	0	0	0											0
													0	0	0	0											
Afectaciones		+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Total													
		-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0														
		Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0														
Acciones			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Proyecto													
Acciones o actividades			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0														
Proyecto			0																								

Ponderación de afecciones

Para los componentes y acciones se produce una fórmula que suma la multiplicación de la magnitud y la importancia de cada uno de los factores ambientales, una vez obtenido el resultado se suma cada acción y cada subcomponente que da la igualdad de la viabilidad del proyecto.

Figura 30.**Ponderación de acciones y subcomponentes**

(Tema del proyecto)																
MODELO DE GESTIÓN	Factores ambientales		Acciones con posibles efectos													
	Componentes		1	2		3		n...		Afectaciones			Impacto agregado			
	Magnitud	Importancia	Factores ambientales							+	-	Total	Subcomponente	Componente	Proyecto	
	1		-1	-4	-2	0	0	3	0	0	0	0	1	2	3	-8
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-8
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-8
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
n...		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Afectaciones		+	1	1	0	0	1	0	0	0	0					
		-	2	2	0	0	1	0	0	0	0					
		Total	3	3	0	0	2	0	0	0	0					
Acciones			-4	-4	0	0	0	0	0	0						
Acciones o actividades			-8		0		0		0							
Proyecto					-8											

Acciones / componentes / subcomponentes

=

$\Sigma(\text{magnitud} \cdot \text{importancia})$

Σ acciones o subcomponentes

Elaborado por: Sañay N., (2024)

vi) Analizar los resultados

Examinar la matriz para reconocer las celdas con valores altos de magnitud e importancia, desacatando los impactos significativos para luego mitigar las acciones negativas y mejorar las positivas que favorezca a la toma de decisiones.

6.9.6. Estructura financiera

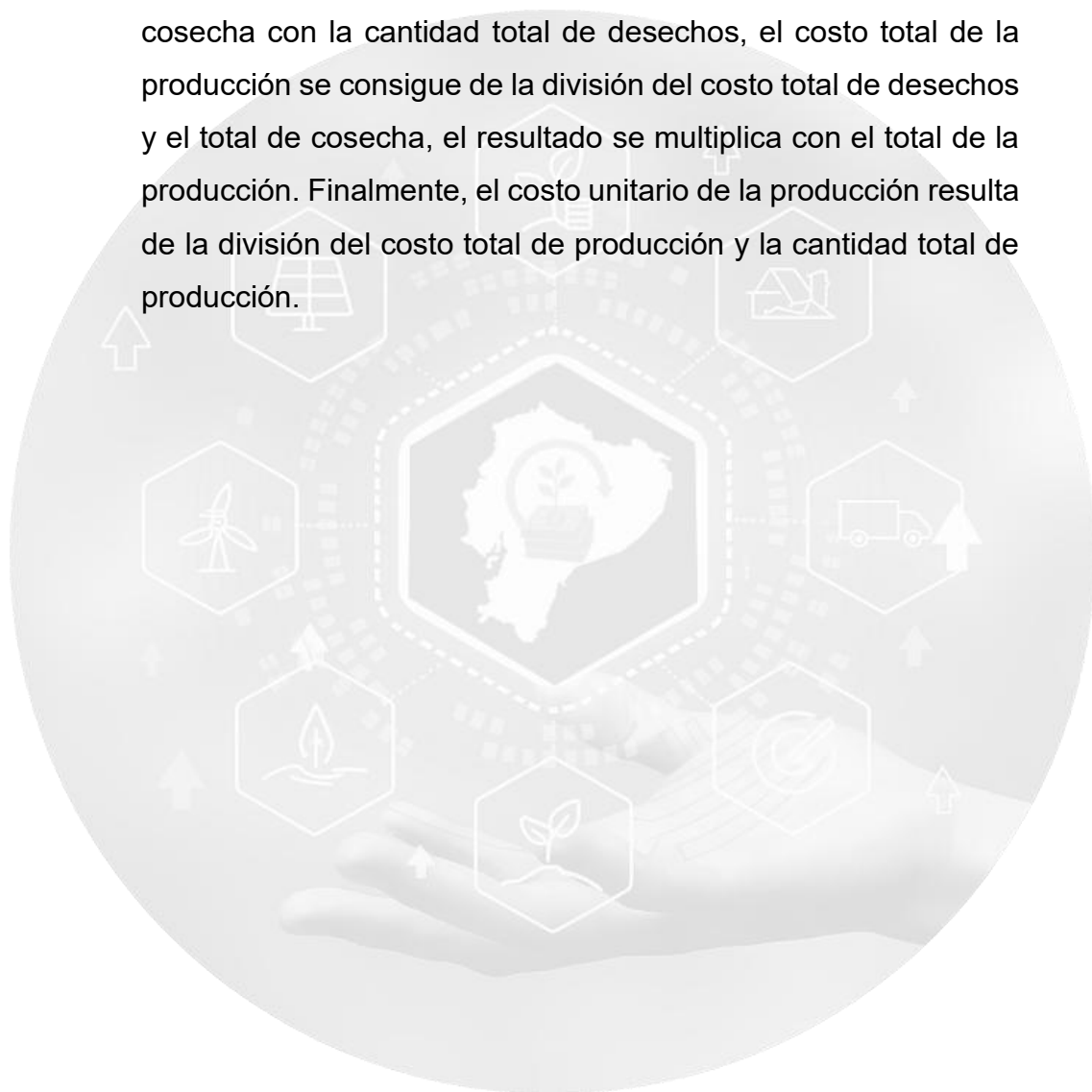
- **Descripción de costos**

La estructura financiera posibilita contabilizar los costos incurridos durante la producción. Dentro de la estructura financiera, se detalla la información de las plantas y los costos de cada fase del proceso de producción, empezando por las adquisiciones, en donde se indican las herramientas, material y semillas necesarias para el proceso de producción. La fase II de la pre-limpieza en la que se detalla los costos de la mano de obra. La fase III de la limpieza, en la que se presenta la mano de obra y el compostaje utilizado para nutrir el cultivo. En la fase IV de la limpieza continua, se especifica la mano de obra utilizada para realizar este proceso. En la fase V se indica el total de la cosecha (en atados, hojas, racimos, tallos, sacos o mililitros). Finalmente, la fase VI es el almacenamiento, en la cual se detalla los costos de transporte y almacenamiento de los productos obtenidos en la cosecha.

- **Descripción de fórmulas**

El uso de las fórmulas posibilita conocer el costo del producto al finalizar el proceso de producción, de este modo, se establece un margen de error de desechos de 5% (del total de la producción). El costo total de los desechos se consigue de la división del costo

total de producción y el total de cosecha, el resultado se multiplica por la cantidad total de desechos, de este modo, la cantidad total de producción se consigue de la resta del total de cosecha con la cantidad total de desechos, el costo total de la producción se consigue de la división del costo total de desechos y el total de cosecha, el resultado se multiplica con el total de la producción. Finalmente, el costo unitario de la producción resulta de la división del costo total de producción y la cantidad total de producción.



- Matriz de costos con enfoque circular

Figura 31.

Formato de costos con enfoque circular - 2

COSTOS DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA				
(Nombre de la Asociación)				
Dirección: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx				
Objetivo: Contabilizar los costos en los que se incurre durante la producción de las plantas ancestrales				
DATOS GENERALES				
Nombre de la planta:				
Parte a cosechar:				
Tiempo de cosecha:				
Superficie del terreno (L1 x A2):				
Distancia entre plantas (L2 x A2):				
Cantidad de plantas:				
Para determinar la cantidad de plantas ancestrales se debe mantener la misma unidad de medida entre la superficie del terreno y la distancia entre plantas, y luego se debe aplicar las siguientes formulas:				
$\text{Fórmula 1 (F1)} = \frac{\text{Largo del terreno (L1)}}{\text{Largo (L2)}} \quad \text{Fórmula 2 (F2)} = \frac{\text{Ancho del terreno (A1)}}{\text{Ancho (A2)}}$				
Cantidad total de plantas: F1 x F2				
FASE I: ADQUISICIONES				
Herramientas - materiales - semillas				
Fecha	Detalle	Cantidad	Costo unit.	Costo total
TOTAL				
FASE II: PRE-LIMPIEZA				
Mano de Obra (horas)				
Fecha	Detalle	Cantidad	Costo unit.	Costo total
TOTAL				
FASE III: SIEMBRA				
Mano de Obra (horas)				
Fecha	Detalle	Cantidad	Costo unit.	Costo total
Compost (kg)				
TOTAL				

FASE IV: LIMPIEZA CONTINUA				
Mano de Obra (horas)				
Fecha	Detalle	Cantidad	Costo unit.	Costo total
TOTAL				
FASE V: COSECHA				
Total de la cosecha:				
Unidad de medida: ☐ Atados ☐ Racimos ☐ Sacos				
☐ Hojas ☐ Tallos ☐ Mililitros				
Mano de Obra (horas)				
Fecha	Detalle	Cantidad	Costo unit.	Costo total
TOTAL				
FASE VI: ALMACENAMIENTO				
Fecha	Detalle	Cantidad	Costo unit.	Costo total
TOTAL				
COSTO DE PRODUCCIÓN:				
$Costo\ total = FI + FII + FIII + FIV + FV + FVI$				
$Margen\ de\ error\ de\ residuos = 5\%$				
$Cantidad\ total\ de\ residuos = Total\ de\ cosecha * margen\ de\ error\ de\ residuos$				
$Costo\ total\ de\ residuos = cantidad\ total\ de\ residuos * \left(\frac{Costo\ total}{Total\ de\ cosecha} \right)$				
$Cant.\ total\ de\ producción = Total\ de\ cosecha - cantidad\ total\ de\ residuos$				
$Costo\ total\ de\ producción = Total\ de\ producción * \left(\frac{Costo\ total}{Total\ de\ cosecha} \right)$				
$Costo\ unitario\ de\ producción = \frac{Costo\ total\ de\ producción}{Cant.\ total\ de\ producción}$				

Elaborado por: Sañay N., (2024)

- **Registro contable de ingresos y gastos**

El uso del registro contable de ingresos y gastos posibilita los ingresos y los gastos en los que se ha incurrido durante un periodo determinado. Asimismo, tener registros contables organizados es relevante para cumplir con las obligaciones fiscales, tomar decisiones formidables dentro de la asociación y demostrar transparencia e integridad ante entidades financieras.

Figura 32.

Formato de registro de ingresos

REGISTRO DE INGRESOS <i>Nombre de la empresa</i> <i>Fecha de inicio y fecha fin</i>						
FECHA	Nº de comprobante	Detalle / Concepto	Base Imponible	IVA	TOTAL	Observaciones

Elaborado por: Sañay N., (2024)

El registro de gastos contiene un formato en el que se incluye datos como la fecha, el número de comprobante, el detalle, la base imponible, el valor del IVA, el total y las observaciones, la información ingresada dentro del registro de gastos posibilitan llevar de manera ordena y cronológica los gastos en los que la asociación agropecuaria ha incurrido durante un periodo determinado. Los gastos registrados dentro de este registro

pueden ser los correspondientes a pago de sueldos, pago de servicios básicos, pago de arriendo, compra de suministros de oficina, entre otros gastos que se genere para beneficio de la asociación.

Figura 33.

Formato de registro de gastos

REGISTRO DE GASTOS <i>Nombre de la empresa</i> <i>Fecha de inicio y fecha fin</i>						
FECHA	Nº de comprobante	Detalle / Concepto	Base Imponible	IVA	TOTAL	Observaciones

Elaborado por: Sañay N., (2024)

- **Estado de resultados**

El estado de resultados facilita conocer las pérdidas o ganancias generadas en la asociación durante el periodo fiscal. Para realizar el cálculo de la utilidad bruta se consigue de la diferencia de los ingresos y los costos de venta, al resultado obtenido se le resta los gastos de venta, gastos de administración y otros gastos para conseguir la utilidad neta del ejercicio.

Figura 34.*Formato del estado de resultados***ESTADO DE RESULTADOS***Nombre de la empresa**(Fecha de inicio y fecha fin)***Ingresos****(+) Ventas***Ventas de productos agrícolas**Ventas de compostaje***(-) Costo de producción****(=) Utilidad bruta****Gastos Operativos****(-) Gastos de ventas***Transporte**Comisiones***(-) Gasto de administración***Arriendo**Servicios básicos**Pago de sueldos**Suministros de oficina***(-) Otros gastos***Honorarios profesionales***(=) Resultado del ejercicio***Elaborado por: Sañay N., (2024)*

- **Formas de repartición de excedentes**

En cuanto a las asociaciones que forman parte de la Ley orgánica de Economía Popular y Solidaria, (2011) en el Art. 53 menciona que los excedentes son “los valores sobrantes o remanentes obtenidos por las cooperativas en las actividades económicas realizadas con sus socios, una vez deducidos los



correspondientes costos, gastos y deducciones adicionales” (pág. 10).

Las utilidades en el ámbito de Economía Popular y Solidaria es denominada excedente por tal motivo se propone dos técnicas para distribuir de forma justa en base las ventas, costos de producción y gastos que genere la asociación:

i) Proporcionalidad de lo vendido

Este principio se basa en si un socio entrega una cierta cantidad del producto agrícola, una vez deducido los gastos incurridos en el proceso de venta y se distribuirá los excedentes de manera proporcional a los productos entregados. Por ejemplo:

Tabla 13.

Proporcionalidad de distribución de excedentes

Observación	Cantidad entregada	Precio de venta	Total	Proporcionalidad
Socio 1	100	\$ 5.00	\$500.00	0,540540541
Socio 2	50	\$ 5.00	\$250.00	0,27027027
Socio 3	35	\$ 5.00	\$175.00	0,189189189
Total	185		\$975.00	1

Elaborado por: Sañay N., (2024)

Una vez definido la proporcionalidad se reconocen los gastos incurridos y se hace la diferencia entre el total vendido menos los

gastos que incurren en el proceso de gestión con el propósito de conseguir los excedentes de la X planta cosechada para luego a dicho excedente aplicar el factor proporcional según la cantidad entregada para que los socios cubran sus costos de producción. Determinemos que los gastos que intervinieron en el proceso son de \$100.00; que nos da una utilidad de \$875.00. Este valor se multiplicará por la parte proporcional que a cada socio le corresponde y conseguir el excedente distribuido.

Tabla 14.

Distribución de excedentes con el principio de proporcionalidad

Observación	Proporcionalidad	Excedentes distribuidos
Socio 1	0,540540541	\$ 472,97
Socio 2	0,27027027	\$ 236,49
Socio 3	0,189189189	\$ 165,54
Total	1	\$ 875.00

Elaborado por: Sañay N., (2024)

ii) Distribución equitativa

Al utilizar la distribución equitativa fomentara una cultura igualitaria en la asociación, pero esto es requerido a la intervención de todos los socios en el proceso de producción desde la limpieza hasta la cosecha para determinar los costos. Luego en la venta se resta los costos y los gastos para conseguir los excedentes que serán distribuidos equitativamente entre los socios participantes en el ciclo agrícola.

Referencias bibliográficas

Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (2023).

Mejores prácticas para la gestión de residuos sólidos:

Una guía para quienes toman decisiones en países en desarrollo. Recuperado de:

https://www.epa.gov/system/files/documents/2023-09/swm_recyclingmarkets-spanish.pdf

Blanco, D., Diez, J., Miranda, L., & Peñasco, V. (2021). De una economía lineal a una economía circular. El caso de Inditex. *Revista de Contabilidad y Tributación. CEF*, 185-220.

Carretero, A. (2022). Economía circular versus economía lineal. Propuestas normativas en España y Francia relativas al uso de envases ya la información dirigida al consumidor sobre cualidades ambientales de los productos. *Revista CESCO de Derecho de Consumo*, (42), 19-52.

Carrillo, G., & Pomar, S. (2021). La economía circular en los nuevos modelos de negocio. *Entreciencias: diálogos en la sociedad del conocimiento*.

Carson, R. (2010). Primavera silenciosa. Crítica.

Ceballos, G., & Morales, D. (2023). Prácticas de economía circular inmersas en el valor compartido. *Apuntes de economía y sociedad*, 4(1), 35-47.

Cienfuegos, M., García, P., & González, C. (2022). Lo cuantitativo y cualitativo desde un tratamiento estadístico. *RICSH Revista Iberoamericana De Las Ciencias Sociales Y Humanísticas*, 11(21), 18-49.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2021). Economía circular en América Latina y el Caribe: oportunidad para una recuperación transformadora.

Correa, J., & Laguna, L. (2018). El papel de los recicladores en la gestión de residuos. *Revista de Gestión Ambiental*.

Correal, M., Rihm, A., & Zambrano, M. (2023). Sostenibilidad financiera de la gestión de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. *Banco Interamericano de Desarrollo. División de Agua y Saneamiento. Serie. IDB-TN-2663*.

Cortés-Gómez, C., Cervantes-Martínez, A., Enseñat-Soberanis, F., & Gutiérrez-Aguirre, M. (2022). De la economía lineal al manejo circular: análisis de una propuesta para cooperativas turístico-pesqueras. *Sociedad y ambiente*, (25), 1-30.

Cruz, J., Bolaños, F., Ortuño, L., Villafuerte, F., & Áraoz, I. (2024). Bibliometría del Uso del Blockchain en la Economía Circular: Decisión Hacia la Sostenibilidad. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5).

Cruz-Reyes, M., Chávez-Ayecac, V., & De Luna-Bonilla, M. (2024). La economía circular motor para el cambio organizacional. Impulsando la competitividad a través de

la sostenibilidad y la innovación social: una perspectiva estratégica, 30.

Da Silva, L., De Souza, P., & Guimarães, L. (2022). Estratégia omnichannel na perspectiva da economia circular: uma estrutura conceitual. *Journal of Urban Technology and Sustainability*, 5(1), 1-22.

Damián, C., Hernández, A., Garzón, J., & Bellón, D. (2022). Desde la sostenibilidad hasta el desarrollo sustentable: Una radiografía de la evolución del concepto. *Latam: revista latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 3(2), 101.

El Grupo Balbo. (2025). *Native*. Disponible en:
<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/ejemplos-circulares/el-grupo-balbo>

Ellen MacArthur Foundation. (2013). Towards the circular economy: Economic and business rationale for an accelerated transition (Vol. 1). Recuperado de: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications/towards-the-circular-economy-vol-1-an-economic-and-business-rationale-for-an-accelerated-transition>

Ellen MacArthur Foundation. (2015). Towards a Circular Economy: Business Rationale for an Accelerated Transition.

Ellen MacArthur Foundation. (2017). A new textiles economy: Redesigning fashion's future. Londres: Ellen MacArthur Foundation.

Espina-Romero, L., Noroño Sánchez, J., Vilchez, R., & Ochoa-Díaz, A. (2025). Digitalización y gestión de datos en la economía circular. *Revista Venezolana de Gerencia*, 30(110), 269-286.

Fraire, M., Moine, M., Tamagno, M., & Peralta, S. (2023). De la economía lineal a la economía circular: Caracterización y beneficios del modelo circular. Paralelismo con el modelo lineal. *Territorios productivos*.

Fonseca, A., Reyes, M., & Sattelle, V. (2024). La inteligencia artificial en el ciclo de vida del producto: Una economía circular. *Bitácora Arquitectura*, 1(54), 56-69.

Espinoza, A. (2023). Economía circular: una aproximación a su origen, evolución e importancia como modelo de desarrollo sostenible. *Revista de economía institucional*, 25(49), 109-134.

García, A. (2025). Economía Circular y Gestión Sostenible: Un Enfoque Teórico para Abordar los Problemas Ambientales. *Revista Veritas de Difusión Científica*, 6(1), 478-496.

Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M., & Hultink, E. J. (2017). The Circular Economy – A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 143, 757-768.

Hermida, C., & Domínguez, M. (2014). Economía circular como marco para el ecodiseño: el modelo ECO-3. *Informador técnico*, 78(1), 82-90.

Jevons, J. S. (2018). The coal question: an inquiry concerning the progress of the nation, and the probable exhaustion of our coal mines.

Lotero, L. (2018). La gestión de la calidad de los proyectos bajo la perspectiva de la Economía Circular. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 12, 71-88.

Martínez, A., & Porcelli, A. (2018). Estudio sobre la economía circular como una alternativa sustentable frente al ocaso de la economía tradicional (primera parte). *Lex: Revista de la Facultad de Derecho y Ciencia Política de la Universidad Alas Peruanas*, 16(22), 301-334.

Martínez-Prado, M. (2016). Estimación de las emisiones de gases de efecto invernadero para el estado de Durango, México. *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, 15(2), 575-601.

McDonough, W., & Braungart, M. (2002). Cradle to cradle: Remaking the way we make things. North Point Press.

Medrano, O. (2020). Ciudades sobrecargadas: la sobreexplotación de recursos como limitante del desarrollo sustentable. *Antipoda. Revista de Antropología y Arqueología*, (39), 3-12.

Melo, C., Castillo, G., & García, L. (2022). De la economía lineal a la economía circular, transformaciones en el manejo de los residuos sólidos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(4), 52-82.

Menéndez, G., Saavedra, M., & Díaz, L. (2025). Estrategias de Economía Circular en la Gestión de Residuos Sólidos: Impacto Ambiental y Optimización de Recursos. *Revista Social Fronteriza*, 5(1).

Morán-Chilán, J., Pibanque-Pionce, M., Penafiel-Loor, J., & Parrales-Reyes, J. (2021). Los recursos naturales y su incidencia en la responsabilidad social. *Dominio de las Ciencias*, 7(5), 1243-1261.

MPCEIP & GIZ. (2021). Libro Blanco de Economía Circular de Ecuador. Quito, Ecuador.

Núñez-Tabales, J., Del Amor-Collado, E., & Rey-Carmona, F. (2021). Economía circular en la industria de la moda: pilares básicos del modelo. *Revista de ciencias sociales*, 27(4), 162-176.

Observatorio de Desarrollo Económico. (2024). Principios de economía circular. Recuperado de <https://observatorio.desarrolloeconomico.gov.co/crecimientoeconomico-industria/principios-de-economia-circular>

Paricahua, M. (2021). Cambio climático y desarrollo sostenible. *Revista Latinoamericana Ogmios*, 1(1), 82-90.

- Paz-Pellat, F. (2022). Sistema de medición / monitoreo, reporte y verificación (MRV) asociado al banco mexicano del carbono: Rasgos principales. *Elementos para Políticas Públicas*, 6(1), 53-68.
- Pearce, D., & Turner, R. (1990). *Economics of Natural Resources and the Environment*. John Hopkins University Press.
- Pigou, A. C. (2010). *The Economics of Welfare*. Liberty Fund, Inc.
- Portilla, J. (2022). Análisis del Marco Normativo de Economía Circular en Ecuador orientado al sector de los plásticos. *FIGEMPA: Investigación y Desarrollo*, 13(1), 38-47.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). (2018). *Waste Management Outlook for Latin America and the Caribbean*. Nairobi: PNUMA.
- Ricardo, D. (2004). *On the Principles of Political Economy and Taxation*. Liberty Fund.
- Rodríguez, A., & Baca, K. (2022). Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU): análisis de una década de gestión en países de Europa y América. *Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biológicas: REMCB*, 43(1), 49-61.
- Rodríguez, R., Gaytán, O., Medina-Romero, M., & Cruz, E. (2025). Transformando el Desarrollo Empresarial: Modelos de Economía Circular para la Sostenibilidad en

PYMES Emergentes. *Revista Veritas de Difusão Científica*, 6(2), 3479-3504.

Rosero-Rosero, M., Rosero-Rosero, C., & Pinargote-Yépez, M. (2024). Costos y decisiones financieras asociadas a la transición de economía lineal a circular en la producción de envases. El caso de Ecuador. *Innovar: Revista de ciencias administrativas y sociales*, 34 (94), 1-24.

Schröder, P. (2020). Promoting circular economy in Latin America. *Global Sustainability*.

Seguí, L., Medina, R., & Guerrero, H. (2018). Gestión de residuos y economía circular. *EAE Business School*, 7.

Solís-Muñoz, D., Cogollo-Flórez, J. M., & Restrepo-Olarte, A. C. (2021). Modelo estructural para la medición de la integración de prácticas de economía circular en la gestión de productos y procesos. *Conocimiento global*, 6(S1), 1-11.

Smith, A. (s.f.). La riqueza de las naciones. Panamas classics.

Tagle, D., & Carrillo, G. (2022). Gestión de residuos sólidos en León, Guanajuato: indicios de economía circular y de los objetivos del desarrollo sostenible. *Región y sociedad*, 34.

Ugalde Hernández, O. (2021). Evolución histórica-epistemológica de la economía circular: ¿Hacia un nuevo paradigma del desarrollo?. *Economía y Sociedad*, 26(59), 83-95.

Valarezo, M., & Ruiz, L. (2022). El reciclaje de plásticos, un reto para lograr una economía circular. *CEDAMAZ*, 12(2).

Vega, S., Rosales, M., Salinas, J., Rivera, L., Dublan, B., & Ortiz, A. (2021). Economía circular en manufactura. *Innovación y Desarrollo Tecnológico Revista Digital*, 13(2), 479-483.





César Alfredo Villa Maura: Docente titular de la Facultad de Administración de Empresas de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Ingeniero de Empresas, Máster en Dirección de Empresas. Ha ejercido diversos cargos académicos y se ha desempeñado como Director Financiero de la ESPOCH. Actualmente se desempeña como Coordinador de la Carrera de Contabilidad y Auditoría.

Miembro investigador del Grupo de Investigación Contabilidad y Auditoría Siglo XXI. Ha desarrollado proyectos de investigación y vinculación relacionados con el área financiera y control interno. Autor de artículos científicos publicados en revistas indexadas.



Sandra Patricia Jácome Tamayo es Doctora en Contabilidad y Auditoría, Magíster en Contabilidad y Auditoría, y Máster en Docencia Universitaria. Desde 2008, se desempeña como docente en la ESPOCH.

Ha participado en proyectos de investigación y vinculación relacionados con sostenibilidad, innovación empresarial, gestión educativa y valoración económica ambiental. Sus trabajos han sido divulgados a través de publicaciones científicas, libros académicos y artículos especializados en contabilidad, auditoría y educación superior.

Ha desempeñado cargos como gerente, contadora y asesora administrativa, contable y tributaria en organizaciones del sector privado y entidades no gubernamentales, consolidando una trayectoria integral en docencia, investigación y práctica profesional. Es auditora interna certificada en Sistemas de Gestión de la Calidad bajo la norma ISO 9001:2015 y forma parte del grupo de investigación Contabilidad y Auditoría Siglo XXI.



Miguel Ángel Osorio Rivera es Ingeniero Ambiental y Magíster en Ingeniería para el Ambiente y el Territorio. Es docente de la ESPOCH - Sede Morona Santiago, actualmente se desempeña como Director de esta sede.

Ha ejercido diversos cargos académicos y de gestión, entre ellos Coordinador de la carrera de Ingeniería Ambiental y Coordinador Académico. Lidera el grupo de investigación Innovación y Transferencia de Tecnología (IITMS), desde donde impulsa proyectos enfocados en sostenibilidad, medio ambiente y desarrollo territorial.

Es autor de varios artículos científicos publicados en revistas indexadas en bases como Scopus y Web of Science, consolidando su trayectoria como investigador en el ámbito ambiental y agroambiental.