



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ECONOMÍA

MAESTRIA DE ECONOMÍA CIRCULAR

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO EN ECONOMÍA CIRCULAR**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN APLICADO AL
DESARROLLO:**

Propuesta para el desarrollo del ciclo de vida y análisis de peligros y puntos de control críticos del proceso productivo de cacao asociativo de economía popular y solidaria en la provincia de Napo. El caso Kallari

Autor: Angel Augusto Sánchez Tapia

aasanchezt@gmail.com

Director: Andrés Sarzosa

HASARZOSA@puce.edu.ec

Octubre 2023

Contenido

I.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
1.1.	Introducción	5
1.2.	Situación actual	6
1.2.1.	La organización Kallari.....	6
1.2.2.	La cadena productiva del cacao en Kallari.....	7
1.2.3.	Las certificaciones que cumple Kallari	9
1.3.	Identificación de oportunidades.....	10
1.3.1.	Producción.....	10
1.3.2.	Valor agregado	11
1.3.3.	Comercialización y consumo	11
1.3.4.	Marco Legal.....	11
1.3.5.	Problema	12
II.	OBJETIVO GENERAL	13
III.	ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS.....	13
3.1.	Generalidades	13
3.2.	Beneficiarios	14
3.3.	Identificación de actores y sinergias	14
IV.	DESARROLLO.....	15
4.1.	Alcance y tiempo del proyecto	15
4.2.	Metodología.....	15
a.	Análisis del Ciclo de vida se seguirá el siguiente método.....	15
b.	Análisis de Peligros y Puntos de Control Critico en el proceso productivo del cacao y chocolate HACCP 16	
c.	Identificación de puntos críticos ambientales y productivos	16

d.	Desarrollar la infraestructura básica para aprovechamiento.....	17
e.	Desarrollar un programa de capacitación para ACV y HACCP	18
4.3.	Objetivos, resultados y actividades del proyecto.....	18
4.3.1.	Objetivo General.....	18
4.3.2.	Objetivos específicos	18
4.3.3.	Resultados.....	18
4.4.	Presupuesto y cronograma valorado.....	18
4.5.	Supuestos y mitigación de riesgos.....	22
4.5.1.	Supuesto	22
4.5.2.	Estrategia de mitigación de riesgos	22
4.5.3.	Análisis de impacto ambiental.....	24
4.6.	Sostenibilidad	26
4.7.	Enfoque de equidad y genero	26
4.8.	Equipo técnico y operativo del proyecto.....	27
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	27
VI.	BIBLIOGRAFÍA	27

Índice de Figuras

Figura 1. Ubicación de las parcelas productiva del cacao de la organización Kallari.....	7
Figura 2. Cadena de valor del cacao en el Ecuador	8
Figura 3. El proceso productivo del cacao en el Ecuador.....	8

Índice de Cuadros

Cuadro 1. Presupuesto general del proyecto	19
Cuadro 2. Supuestos del proyecto	22
Cuadro 3. Estrategia de mitigación de riesgos	22
Cuadro 4. Análisis de impacto ambiental de los resultados del proyecto.....	24
Cuadro 5. Equipo técnico del proyecto.....	27

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Introducción

El proyecto incidirá en los procesos de producción del cacao y chocolate asociativo en la provincia de Napo, un proceso de mejora, por un lado a través de inocuidad de los alimentos generar productos con un ecodiseño que no afecta a la salud humana; y por otro lado, aplicar circularidad en los procesos productivos. El desarrollo de este proyecto será valioso para los productores locales como para las autoridades gubernamentales, será un proyecto piloto que permitirá demostrar que se puede lograr la sostenibilidad ambiental y la calidad de los productos derivados del cacao de cualquier empresa.

El proyecto se desarrollará con la organización Kallari, esta organización ya viene desarrollando procesos productivos alrededor del cacao, chocolate, wayusa y vainilla. Kallari comercializa sus productos a nivel nacional e internacional, para lograrlo viene desarrollando certificaciones que por un lado le permitan entrar en estos nichos de mercado y por otro lado, lograr la sostenibilidad social, ambiental. Las iniciativas de certificación obtenidas hasta el momento son: Fairtraid, certificación orgánica Kiwa BCS öko Garantie; a nivel nacional, tienen el registro sanitario y las notificaciones sanitarias de la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA).

El presente proyecto de desarrollo tiene como finalidad, aplicar en Kallari, en todos sus procesos productivos, el análisis de ciclo de vida (ACV), con la finalidad de evaluar la sostenibilidad ambiental de los procesos productivos; y por otro lado, el Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (HACCP por sus siglas en inglés), con la finalidad de evaluar la seguridad alimentaria de esta cadena de valor. El análisis del ciclo de vida ACV es una “herramienta metodológica que se utiliza para evaluar el impacto ambiental de un producto, proceso o actividad a lo largo de su ciclo de vida completo, desde la extracción de materias primas hasta su disponibilidad final” (ISO 14044, 2006). Aplicado al cacao y sus productos derivados, el ACV permite comprender como cada etapa de la producción y procesamiento afecta al medio ambiente, es decir, proporciona información valiosa para tomar decisiones más sostenibles en la cadena de valor. La herramienta ACV trata los “aspectos ambientales e impactos ambientales potenciales a lo largo de todo el ciclo de vida del producto, desde la adquisición de la materia prima, pasando por la producción, uso, tratamiento final, reciclado, hasta su disposición final” (ISO 14044, 2006). Hay cuatro fases en un estudio de ACV: “a) la fase de definición del objetivo y el alcance, b) la fase de análisis del inventario, c) la fase de evaluación del impacto ambiental, y d) la fase de interpretación” (ISO 14044, 2006). La norma ISO 14040 se acuerdo a (Jairo et al., 2014) puede ayudar a: “a) identificar oportunidades para mejorar el desempeño ambiental de productos en las distintas etapas de su ciclo de vida; b) aportar información a quienes toman decisiones en la industria, en el estado y en las organizaciones privadas con fines y sin fines de lucro” (Jairo et al., 2014).

El Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (HACCP), es un “sistema de gestión de la seguridad alimentaria, diseñado para identificar, evaluar y controlar los peligros significativos que pueden surgir en la producción de alimentos” (Organización Latinoamérica de la Salud, n.d.). Se utiliza para garantizar que los alimentos sean seguros para el consumo humano, evitando la presencia de contaminantes que puedan causar

enfermedades o poner en riesgo la salud de los consumidores. El sistema HACCP es una “herramienta que permite identificar los riesgos para la seguridad del consumidor en la cadena alimentaria y establecer procedimientos de control para garantizar la inocuidad del producto” (Organización Latinoamérica de la Salud, n.d.). Para realizar una evaluación del riesgo se debe tomar en cuenta: “a) Revisión de reclamos de clientes, b) Devolución de lotes o cargamentos, c) Resultados de análisis de laboratorio, d) Datos del programa de vigilancia de agentes de ETA, e) Información sobre enfermedades en animales u otros eventos que puedan afectar la salud humana” (Organización Latinoamérica de la Salud, n.d.).

La identificación de los puntos críticos a nivel de inocuidad alimentaria serán útiles al momento de desarrollar el ecodiseño del producto y empaque. A lo largo del ACV y proceso de ecodiseño se aplicarán las restricciones y necesidad que se definen con la garantía de la cadena alimentaria. A manera de corolario, el proyecto por un lado trata de demostrar a través de la inocuidad del cacao y del chocolate demostrar que es un producto eco diseñado como producto apropiado para el consumo humano y en ese marco proceder con la metodología ACV con enfoque de la cuna a la puerta para identificar los desechos del proceso productivo e iniciar un proceso de reciclaje, reuso, etc.

1.2. Situación actual

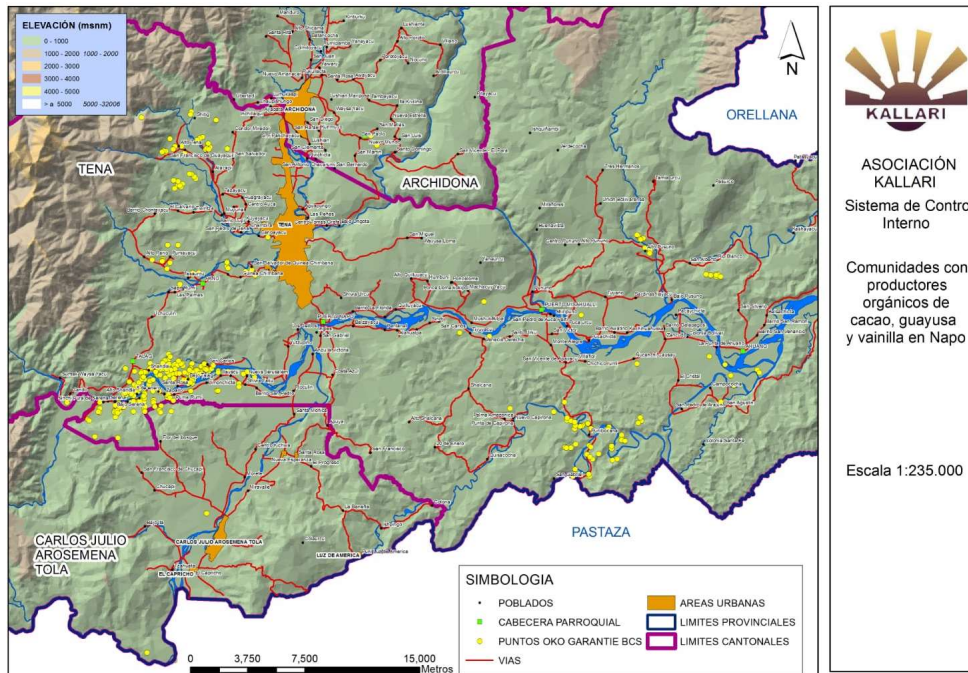
1.2.1. La organización Kallari

La Asociación Kichwa Kallari se dedica a la siembra, producción y comercialización de cacao nacional fino de aroma (Kallari, 2022). La organización Kallari es una asociación cuyo modelo de negocio se basa en la producción de cacao, comercializa alrededor de 300 Ton/año (El Productor, 2022) , el 60 % de los ingresos provienen de la comercialización de la fruta, el 30 % provienen de la venta de barras de chocolate de sus dos líneas Sacha y Kallari. El chocolate se transforma alquilando la maquinaria de la chocolatera nacional, y el 10 % de los ingresos provienen de la venta de artesanías, tours de chocolate y de la cultura kichwa (Benalcázar, 2018). De acuerdo a (Gobernación de Napo, n.d.) Kallari ofrece 15 presentaciones de chocolate de diferentes sabores, la tradicional guayusa y vainilla en polvo. El esfuerzo de Kallari en desarrollar el modelo de negocio es reconocido; sin embargo, el emprendimiento no cuenta con un sistema de principios e indicadores que permitan procesos de sostenibilidad y de garantía de que los alimentos sean seguros para el consumo humano. Por el momento los procesos productivos tanto del cacao, chocolate, guayusa y vainilla tiene el permiso de funcionamiento y notificaciones sanitarias provistas por la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria ARCSA. Las exigencias de los nichos de mercado que tiene Kallari están orientadas hacia la inocuidad de los alimentos y que estos cumplan con estándares ambientales y sociales.

El proceso productivo del chocolate en Kallari parte desde las plantaciones del cacao, en un sistema llamado Chacra, un tipo de asociación de cultivos, cuyos propietarios son los socios de la organización. Luego cuando el cacao se cosecha, los socios de la organización proceden a fermentar el cacao, proceso en el que visiblemente existe desaprovechamiento del mucilago. Posteriormente, el secado del cacao en casa del socio o en la planta de Kallari; y finalmente, el valor agregado al cacao de acuerdo al mercado como: cacao en pepa y tabletas chocolate en barra con diferentes sabores y concentraciones. En términos del proyecto este sería el enfoque de la cuna a la puerta. En otros procesos productivos similares a los de Kallari se han determinado

los impactos del proceso productivo del cacao, el estudio de (Konstantas et al., 2018) determinó que la producción de materias primas es el principal foco de contaminación, seguido por el empaque y la fabricación, el transporte también tiene significancia. Las materias primas, especialmente la leche en polvo, el azúcar y los derivados del cacao contribuyen significativamente con los impactos ambientales. En este marco el proyecto planteará las acciones a trabajar.

Figura 1. Ubicación de las parcelas productiva del cacao de la organización Kallari



1.2.2. La cadena productiva del cacao en Kallari

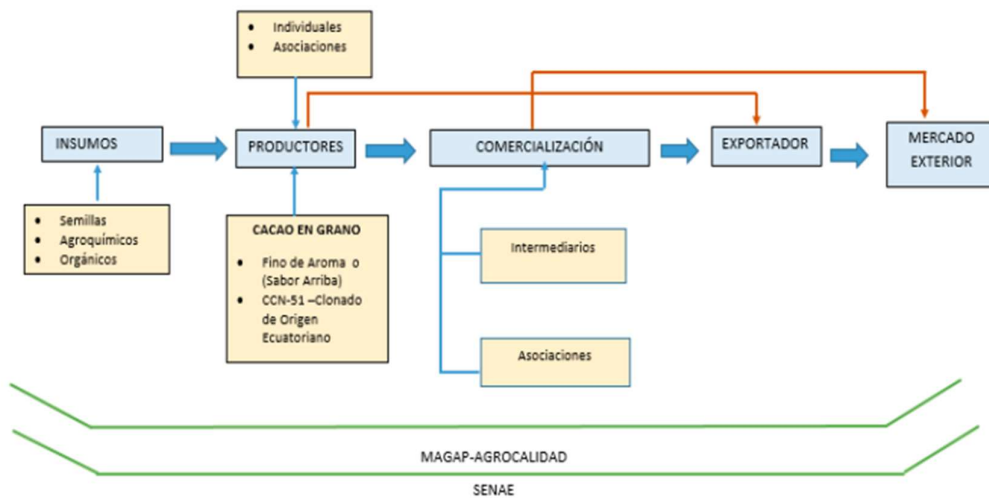
De acuerdo a la (STCICMP, n.d.) la producción del cacao en el Ecuador está en 23 de las 24 provincias, cultivado como cultivo solo o asociado con otras variedades de especies. En la amazonia ecuatoriana se encuentra en las provincias de Sucumbíos, Orellana y Napo y la mayoría de los predios tienen el cacao asociado con otras especies.

La transformación del cacao en productos intermedios como la manteca, pasta, licor, polvo para su venta en el extranjero es para de la industria de semielaborados. La producción de semielaborados está enfocada a la exportación y está dominada por empresas como Nestlé, CAFIESA, INFELERSA, ECUACOCOA y FERRERO, todas ellas con una inversión externa del 100% (STCICMP, n.d.).

En el Ecuador, la cadena de valor del cacao de acuerdo a (López-Guerrero, 2017), se divide en dos tipos: 1, la cadena de valor del cacao Fino de Aroma, la del Nacional o sabor Arriba y la del Cacao “al granel” o “común”, o también conocido el CCN51 de Colección Castro Naranjal. De estas cadenas de valor la que mejor acogida tiene en el mercado internacional es la del cacao fino de aroma.

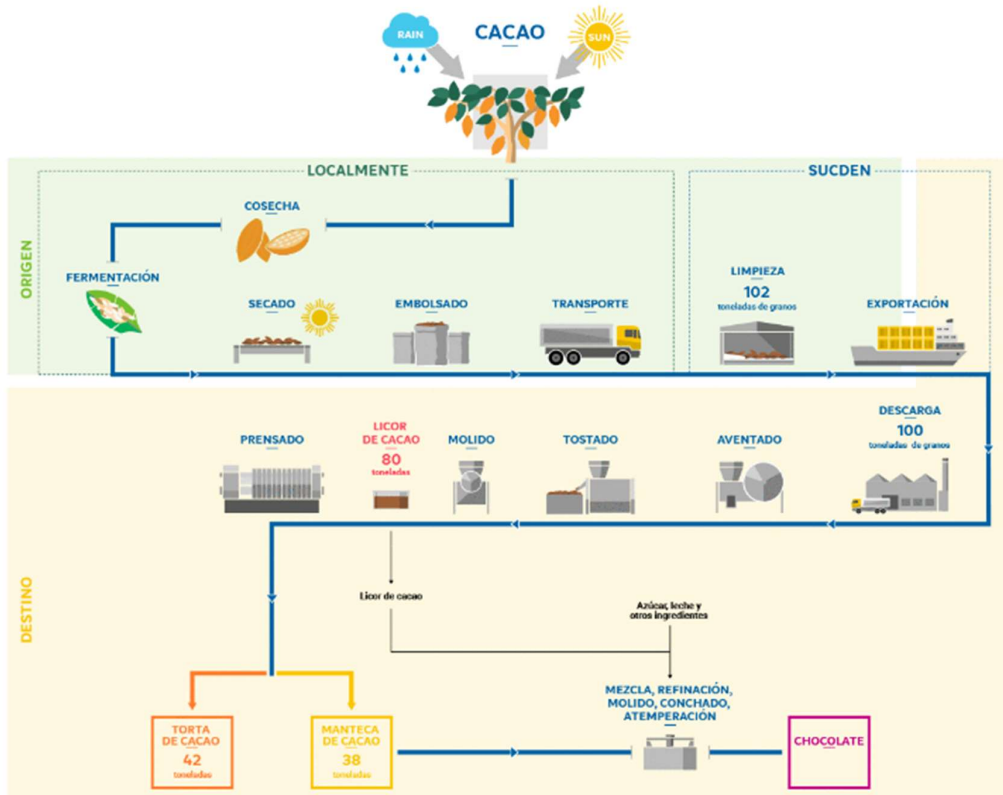
A continuación, en la figura 2, se presenta la cadena de valor del cacao en el Ecuador.

Figura 2. Cadena de valor del cacao en el Ecuador



Nota: En la cadena de valor del cacao el insumo principal es el cacao en grano que se produce en la chacra, luego está el producto que pueden ser individuales o asociados, luego está el proceso de comercialización que es llevado a cabo por intermediarios o por las asociaciones, luego está el proceso de exportación al mercado exterior (López-Guerrero, 2017).

Figura 3. El proceso productivo del cacao en el Ecuador



Nota: La propuesta que se elaborará tomará en cuenta el proceso productivo hasta llegar a la transformación del chocolate (SUCDEN, n.d.)

1.2.3. Las certificaciones que cumple Kallari

La organización productiva Kallari para colocar sus productos del cacao han logrado obtener las siguientes certificaciones: la certificación orgánica Kiwa BCS ÖKO-Garantie, la certificación Fair Trade, y la certificación SPG Chacra. A continuación se explica de mejor manera en que consiste cada tipo de certificación que han obtenido la organización Kallari.

La certificación orgánica Kiwa BCS ÖKO-Garantie, es una certificación de producción, procesamiento, y comercialización de productos orgánicos agrícolas. Para Ecuador el Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria SESA concede el certificado de registro a la empresa BCS ÖKO-Garantie como agencia de certificador de productos agrícolas orgánicos en Ecuador (KIWA, n.d.).

La certificación de comercio justo tiene como objetivo garantizar medio de vida mejores y sostenibles para todos los agricultores, al mismo tiempo que se protege la sostenibilidad del planeta (Fairtrade, 2022). Esta certificación sostiene que si se hace comercio justo se puede alcanzar la justicia social y medioambiental, en este sentido sus principios son:

- a) Social. “La organización productora no debe discriminar a ningún miembro o grupo social, sino que debe ser transparente para sus miembros. Los Estándares Fairtrade prohíben el trabajo infantil y el trabajo forzoso, fomentan la igualdad de género y exigen a las empresas que operen con prácticas laborales no discriminatorias, tasas de pago iguales o superiores a los salarios mínimos legales o regionales, libertad de asociación y derechos de negociación colectiva para la fuerza laboral, garantías para la seguridad y salud de los trabajadores y instalaciones que permitan a los trabajadores gestionar la Prima de la certificación; además, se debe asegurar que todos los miembros de la organización puedan participar activamente en los procesos democráticos de toma de decisiones y que todos los miembros deben poder participar activamente en ellos.” (Fairtrade, 2022).
- b) Económico. “Los Estándares Fairtrade exigen que los consumidores paguen a los productores un Precio Mínimo Fairtrade y/o una Prima Fairtrade para todos los productos. El objetivo del Precio Mínimo Fairtrade es ayudar a los productores a pagar los costos de la producción sostenible. El dinero que los trabajadores de una plantación destinan para invertir en mejorar la calidad de vida de su comunidad se conoce como Prima Fairtrade. Si los productores lo solicitan, los compradores deben proporcionar un anticipo financiero sobre los contratos, conocido como prefinanciación, según los Estándares Fairtrade.” (Fairtrade, 2022).
- c) Medioambiental. “Los estándares Fairtrade exigen prácticas agrícolas sostenibles para el medio ambiente. El uso mínimo y seguro de productos agroquímicos, la gestión adecuada y segura de desechos, el mantenimiento de la fertilidad del suelo y los recursos hídricos y el no uso de organismos genéticamente modificados (OGM) son algunas de las áreas en las que se concentran. Sin embargo, los estándares Fairtrade están promoviendo la producción sostenible y recompensa los productos cultivados de manera ecológica a través del Precio Mínimo.” (Fairtrade, 2022).

Otro tipo de certificación, es una certificación local llamada, Certificación Sistema Participativo de Garantías Kichwa Amazónica. Cuyo objetivo es promover y regular el proceso de acreditación y otorgamiento del sello

chakra para productos agroecológicos provenientes de la chakra kichwa amazónica en la zona baja de la provincia de Napo (Corporación Chakra, 2022).

Los principios de esta certificación local provincial son:

- a. Cosmovisión indígena
- b. Manejo natural y agroecológico, sin presencia de contaminantes, se gestiona los desechos orgánicos e inorgánicos, no se utiliza insecticidas o pesticidas o herbicidas.
- c. Saberes ancestrales de los kichwas de la amazonia
- d. Organización comunitaria y/o asociativa
- e. Producción diversificada de la chakra
- f. Chakra liderada por la mujer
- g. Alta biodiversidad y asociación de cultivos
- h. Producción sostenible y diversificada
- i. Criterios de paisaje amazónico

1.3. Identificación de oportunidades

1.3.1. Producción

Los mercados nacionales e internacionales cada vez exigen condiciones sanitarias, ambientales y sociales que los bienes y servicios deben tener para poder ser comercializados, esto hace que tanto los productores deban demostrar a través de certificaciones esas exigencias y los consumidores deben verificar estas nuevas exigencias. En el mercado orgánico del cacao y chocolate, especialmente el de Europa, Estados Unidos lograr cumplir con las exigencias ambientales y las de los peligros alimenticios nos haría lograr competitividad y esto generaría beneficios sociales y económicos a los emprendimientos de la Amazonía.

Ajustar los procesos productivos en base a ACV y HACCP a estas nuevas demandas hace que el emprendimiento de Kallari pueda por un lado disminuir los desechos en el proceso productivo, aprovecharlos y/o comercializarlos de tal manera que afecte de una u otra manera los ingresos del emprendimiento. A continuación se detallan las oportunidades al desarrollar este proyecto.

1. Economía circular en los procesos productivos. Aplicar este enfoque hará que se aprovechen recursos que actualmente son desechos como el mucilago, cascara de la mazorca del cacao, cascarilla del grano de cacao, maguei, granos encogidos, saquillos fermentación, hilos de cocer. El aprovechar recurso hará que se disminuyan gastos de adquisición de nuevos materiales, en el caso de saquillos e hilos y por otro lado, obtener otros ingresos por la comercialización de productos obtenidos de los desechos, como: mucilago, cascara de la mazorca, maguei, cascarilla del grano de cacao.
2. Si en algún momento Kallari logra obtener un certificado ACV y HACCP se podrá obtener cualquier otro certificado que sea necesario para la comercialización.
3. Con este tipo de certificado ACV y HACCP podrán comercializar en cualquier mercado internacional.
4. Serán un ejemplo a nivel territorial para recomendar como lograr la circularidad en procesos industriales.

5. Reducir gastos por destrucción de alimentos, rastreo de contaminación, decomiso, al contrario gana prestigio el producto como el emprendimiento.

1.3.2. Valor agregado

El proyecto viene a mejorar los procesos productivos hasta ahora llevados a cabo por la organización Kallari y sus socios, hasta ahora ellos han logrado obtener los permisos de funcionamiento y las notificaciones sanitarias provistas por la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA). Al implementar ACV y HACCP se planteará un proceso de mejora continua del proceso productivo de Kallari, a nivel de aprovechamiento, reaprovechamiento, reciclaje de bienes lo que permitirá que la organización sea más eficiente y además reduzca la contaminación ambiental. La organización al reaprovechar recursos de desechos y producir nuevos productos podrá servir a sus socios, en el caso del mucilago, este al ser transformado a un herbicida o a un biofertilizante podrá cubrir la demanda de los socios para el manejo del cacao, una demanda bastante costosa con los productos tradicionales que se venden en el mercado. Por lo tanto, aplicar ACV y HACCP hará que la organización esté lista para gestionar cualquier otro tipo de certificación que el mercado exija para comercializar sus productos.

1.3.3. Comercialización y consumo

De acuerdo a (Pozo, n.d.) el Ecuador está en cuarto nivel a nivel mundial en la producción de cacao, hablamos de 260 mil TM/año. En cuanto a la comercialización del cacao fino de aroma Ecuador cubre el 75 % del mercado mundial. Las características del cacao fino de aroma, es decir de sabor floral y frutal, estas características determinan el precio en el mercado internacional es de alrededor US\$ 200 a US\$ 300 dólares precio de Australian Safe Shepherd (ASS) y si este cacao tuviera algún tipo de certificación orgánica y de comercio justo y con buenos niveles de fermentación el precio fácilmente puede llegar hasta US\$ 700 dólares ASS (Pozo, n.d.); por lo tanto, aplicar ACV y HACCP en la cadena productiva del cacao de Kallari perseguiría apuntar a estos mercados especiales que demandan productos con certificaciones ambientales y sociales, este mercado está creciendo (Pozo, n.d.), especialmente el que proviene de organizaciones que trabajan con enfoques ambientales y sociales.

1.3.4. Marco Legal

El Marco Legal para la Economía Circular en el Ecuador está dado por la Constitución de la Republica del Ecuador, el Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización, el Código Orgánico del Ambiente, La Ley Orgánica de Economía Circular Inclusiva y el Reglamento General a la Ley Orgánica de Economía Circular Inclusiva.

A continuación se citan algunos artículos importantes de la Constitución de la Republica del Ecuador que tienen relación con la Economía Circular, el “Art. 14 derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, Art. 15 promover uso de tecnologías ambientalmente limpias y energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto, Art. 72 establece que la naturaleza tiene derecho a la restauración” (Constitución de la Republica de Ecuador, 2008).

El Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización, dispone que todos los niveles del estado tienen competencias, potestades y funciones en materia ambiental (Presidencia de la Republica del Ecuador, 2010).

El Código Orgánico del Ambiente en el “Art. 1 garantiza a las personas a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, Art. 5 promover y garantizar que cada uno de los actores de la producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios, asuman la responsabilidad ambiental directa de prevenir, evitar y reparar los impactos ambientales, Art. 9 establece que quien contamina paga, Art. 225 regula el manejo integral de residuos y desechos así como también la responsabilidad extendida del producto o importador” (Presidencia de la Republica del Ecuador, 2017)

La Ley orgánica de Economía Circular Inclusiva, “Art. 1 define las atribuciones y responsabilidades de las entidades del sector público en el marco de la economía circular establecer criterios y mecanismo específicos para implementar los principios de ecodiseño, producción y consumos sostenible, disminuir la generación de residuos, financiar iniciativas de economía circular, Art. 3 cita los principios de la economía circular, Art. 6 habla sobre las organizaciones que conforman el Sistema Nacional de Economía Circular Inclusiva, Art. 12 habla sobre los mecanismos de apoyo para la economía circular inclusiva, el Art. 19 y 20 regulan la responsabilidad extendida del productor, Art. 27 conceptualiza el ecodiseño, Art. 33 habla sobre la gestión integral de los residuos sólidos orientados hacia el reciclaje inclusivo, Art. 39 establece las competencias de los GADM para la economía circular, Art 47 habla de los incentivos para la economía circular (Asamblea Nacional del Ecuador, 2021). El Reglamento general a la Ley orgánica de economía circular inclusiva desde los Art. 3 al 7 regula al Sistema Nacional de Economía Circular Inclusiva SNECI; del articulo 7 al 18 regula al Sistema de Información de Economía Circular Inclusiva” (Presidencia de la Republica del Ecuador, 2023).

1.3.5. Problema

El presente proyecto tiene como problema central, “***En el proceso productivo del cacao y chocolate de Kallari existen materias en forma de desechos que no son utilizados o no generan otras formas de uso y/o otros ingresos para la asociación y para sus asociados***”, este problema es causado por las siguientes causas:

Causa 1. Desconocen la herramienta ACV y HACCP y su aplicación en los procesos productivos del cacao, y, desconocen las entradas y salidos de materias primas y desechos y no conocer cómo aprovechar estos recursos. Son herramientas que para su implementación necesitan la facilitación de entidades y profesionales especializados que manejen las cajas de herramientas de los estándares ACV y HACCP.

Causa 2. Los productos y subproductos del cacao solo tienen notificaciones sanitarias del ARCSA no existen Buenas Prácticas de Manufactura ni HACCP. El no haber desarrollado otro tipo de certificados hace que la organización no se haya planteado un proceso de mejora continua hacia lograr procesos eficientes de producción y de inocuidad de los alimentos. Esto limita el acceso a mercados, pero por sobre todo limita la visión de trabajar las variables sociales, ambientales.

Causa 3. No se conocen las salidas o desechos que se pueden reciclar, reusar, re manufacturar. Existe mucha información sobre la utilización de desechos de cacao y chocolate para iniciar procesos industriales para generar otro tipo de productos. De acuerdo a (Secretaría de Agricultura y desarrollo rural, 2018), el cacao tiene muchas bondades, de su fruto se puede obtener lo siguiente: cáscara para alimento del ganado bovino, la ceniza de la cascara de la mazorca se obtiene abono y jabones, del mucilago jaleas y mermeladas, , de la manteca de cacao para confitería, industria farmacéutica, cosmética (labiales, cremas, jabones, champús); de la pasta o licor de cacao para hacer chocolate, del polvo de cacao para pastelería, heladería y galletería y bebidas; de la pulpa para preparar bebidas alcohólicas y no alcohólicas. El mucilago del cacao como uso para obtener pectina para el uso en farmacéutica, cocina, etc.(Robles, 2022), el mucilago del caco como herbicida para el control de malezas (Hipo et al., 2017), aprovechamiento de la cascara de la mazorca de cacao como adsorbente (Carolina & Jerez, 2011), aprovechamiento de la cascara de cacao para aglomerado (Díaz-Oviedo et al., 2022).

Causa 4. No tienen las capacidades técnicas y financieras para asumir procesos de certificación ACV y HACCP. Desarrollar un sistema ACV y HACCP con todos los ajustes dentro de los procesos productivos demanda de inversiones muy altas y muy tecnificadas por lo que es necesario financiar estos procesos.

Esto provoca los siguientes efectos:

Efecto 1. Altos niveles de contaminación por los desechos de mucilago en las propiedades de los socios de Kallari. Los sitios donde se realiza los procesos de fermentación siempre están contaminando los suelos y las fuentes de agua.

Efecto 2. Bajos ingresos de la organización y de las familias por desaprovechamiento de recursos de los procesos productivos.

II. OBJETIVO GENERAL

Analizar el ciclo de vida ACV, riesgos y puntos de control críticos HACCP de los procesos productivos del cacao y chocolates asociativo en Kallari iniciativa de economía popular solidaria en la provincia de Napo.

III. ANALISIS DE INVOLUCRADOS

3.1. Generalidades

La ejecución del presente proyecto que será ejecutado por la Fundación Maquita y la organización Kallari, cuyo campo de ejecución será el campo de interacción de la organización Kallari, la mismas que está ubicada en la provincia de Napo y que hasta el momento mantiene procesos productivos de cacao y chocolate con 334 socios, los cuales son propietarios de 500 ha de cacao de la variedad fino de aroma, y que están distribuidas en los cantones Arosemena Tola, Tena y Archidona. Esta organización produce alrededor de 300 Ton/año de cacao, las mismas que se comercializan, en el mercado internacional, en mayor cantidad y, en menor cantidad, en el

mercado nacional, especialmente el cacao en pepa. En este marco el proyecto y su intervención tendrá los siguientes involucrados.

El GADP de Napo que viene desarrollando hace algunos años atrás tipos de sellos con la finalidad de implementar sistemas de garantías que fortalezcan a los productos y les permita comercializar los productos a nivel nacional. Por otro lado, el GADP está inmerso en el proyecto Futuro Circular financiado por el FIEDS, a través de este proyecto recibirá herramientas técnicas y metodológicas para fomentar la economía circular en las MiPYMES de la provincia.

La Fundación Maquita, la cual trabaja en Ecuador desde el año 1985 fomentando la Economía Social y Solidaria, esta organización desarrolla proyectos para fortalecer las cadenas productivas de algunos productos en el Ecuador, entre ellos el cacao, durante algunos años ha acumulado experiencia en procesos de certificación orgánica de productos agrícolas.

En este marco institucional el proyecto trata de innovar los procesos productivos que ya viene desarrollando la organización Kallari, pero definitivamente incluir circularidad en el proceso productivo necesita el apoyo financiero de entes externos ya que por sí sola la organización no podría desarrollar este tipo de proyectos.

3.2. Beneficiarios

Los 334 socios de Kallari tienen relación directa con 1000 familias, las mismas que serán beneficiarios del proyecto. Por otro lado, al existir la mejora, las asociaciones Wiñak, Tsatsayaku y Nuevo Amanecer proveerán de los productos de desechos de sus procesos productivos, lo que implicará en una mejor ambiental y económica para estas familias.

3.3. Identificación de actores y sinergias

Organización Wiñak, Tsatsayaku y Nuevo Amanecer. actores con un sistema productivo similar a Kallari en algún momento podrán proveer de materiales residuos de los procesos productivos para desarrollar otros modelos de negocios basado en el reciclaje del cacao.

GADP Napo. Ser parte del proyecto le permitirá conocer los procesos metodológicos ACV y HACCP lo que permitirá que pueda impulsar otros procesos industriales de la provincia hacia la economía circular. En base a esta experiencia podrá impulsar normativa local para el fomento de la economía circular.

MAATE. El Ministerio de Ambiente Agua y Transición Ecológica MAATE conjuntamente con el Ministerio de Producción, Comercio Exterior Inversiones y Pesca MPCEIP están desarrollando un sello verde llamado Punto Verde Circular PVC, el mismo que certificará emprendimientos que están desarrollando economía circular. Esta iniciativa sería una de las primeras en implementar este certificado.

IV. DESARROLLO

4.1. Alcance y tiempo del proyecto

El proyecto tendrá una duración de 24 meses.

4.2. Metodología

El análisis del ciclo de vida ACV implica flujos de materiales, energía y dinero; a más de esto, con la finalidad que sea más completo se debe analizar los impactos de la producción y el consumo de todos los actores a lo largo de la cadena de valor (UNEP, 2011). Por otro lado, el Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico en el proceso productivo del cacao y chocolate HACCP permite identificar, evaluar y contralar peligros significativos para la inocuidad de alimentos (OIRSA, 2016).

En el presente proyecto se analizará o trabajará el ACV (ambiental) con la finalidad de analizar los impactos al ambiente por las acciones de extracción de recursos, transporte, producción, el uso, el reciclaje y el descarte de productos; y, HACCP para identificar, evaluar y contralar peligros significativos para la inocuidad de alimentos con la finalidad de tener un producto con un ecodiseño enfocado en la inocuidad de los alimentos y al reciclaje y aprovechamiento de residuos producto del proceso productivo.

A continuación se detalla el proceso metodológico para la ejecución del proyecto.

a. Análisis del Ciclo de vida se seguirá el siguiente método

Para analizar el ACV del proceso productivo del cacao, se usarán la norma 14040 Gestión Ambiental - Evaluación del Ciclo de vida – Principios y Marco de referencia y la norma 14044:2006 Gestión Ambiental – Análisis del Ciclo de Vida – Requisitos y directrices.

A continuación se detallan los pasos que se seguirán:

Objetivo y alcance. En esta fase se definirá la unidad funcional, los límites del sistema, los supuestos, las limitaciones del estudio, las categorías de impacto y los métodos a utilizarse (UNEP, 2011).

Inventario de uso de recursos y emisiones. En esta fase se determinará los flujos de elementos que se usan en los procesos productivos, se identificarán los flujos de entradas y salidas en cada uno de las etapas del ciclo de vida del producto.

Evaluación de impacto ACV. Esta fase consistirá en determinar el impacto ambiental vinculando las emisiones, el uso de los recursos con los daños en la salud humana, la calidad de los ecosistemas. Para esto se trabajará con herramientas que permitan integrar las intervenciones ambientales para la producción de un producto, las categorías de impacto y las categorías de daños con una puntuación ponderada.

Interpretación. En esta fase se generarán las conclusiones y recomendaciones a todo el proceso productivo o el ciclo de vida de los productos. En esta fase se conforma un panel de revisión crítica para revisar todo el ACV, este Comité está conformado por consultores independientes.

b. Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico en el proceso productivo del cacao y chocolate HACCP

Para realizar el Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos, primero se debe trabajar de acuerdo con (OIRSA, 2016) en los prerrequisitos para cada producto que Kallari desarrolle, estos prerrequisitos son: Procedimientos Operacionales Estándar de Saneamiento (POES), Buenas Prácticas Pecuaris (BPP) o Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), Capacitación e higiene del personal, Trazabilidad y recuperación del producto.

A la par del proceso anterior, de acuerdo a (OIRSA, 2016), se deberá trabajar en las siguientes tareas: 1) confirmación del Equipo HACCP, 2) describir el producto, 3) determinación del uso del producto, 4) diseñar el diagrama de flujo; y, 4) confirmación in situ del diagrama de flujo.

Para evaluar el cumplimiento de la Buenas Prácticas de Manufactura BPM se usará el formulario del anexo 7 del procedimiento planteado por OIRSA (OIRSA, 2016), el cual es un formulario para describir el procedimiento de la práctica de manufactura, el lugar donde se aplica esta BPM, la frecuencia y la persona responsable; y, para evaluar los Procedimientos Operativos de Estándares de Saneamiento (POES) se usará el anexo 8 de OIRSA (OIRSA, 2016), que es la hoja de control de procedimientos de operación del estándar de sanitización y las regulaciones del CODE Federal de Regulaciones. Por otro lado, también se orientará por la Norma de Buenas Prácticas de Fabricación, Almacenamiento y Transporte de Alimentos para consumo humano planteado en la Gaceta oficial 36081 y el CODEX. En todo el proceso, se debe trabajar en demostrar el cumplimiento de los 7 principios del HACCP, de acuerdo a (OIRSA, 2016), estos son: “a) realizar un análisis de peligros, b) determinar los puntos críticos, c) establecer los límites críticos, d) determinar los procedimientos de monitoreo, e) determinar acciones correctivas, f) determinar los procedimientos de verificación; y, g) definir los procedimientos de registro y documentación” (OIRSA, 2016)., Posteriormente, para el seguimiento a las Buenas Prácticas Agrícolas BPA, se visitará a los socios de Kallari que producen el grano del cacao y los que tienen plantaciones de cacao.

Diseño del Sistema HACCP. Se aplicarán los siete principios del CODEX Alimentarius de acuerdo a las fases señaladas en norma COVENIN 3802; y para evaluar o definir los requisitos del Sistema de Gestión de Inocuidad Alimentaria se usará la Norma ISO 22000:2005.

Finalmente se elaborará el flujograma de procesamiento de productos Kallari, mediante un proceso participativo, lo que permitirá a los socios identificar todos los peligros biológicos, químicos y físicos que se pudieren estar ocasionando en el proceso productivo.

c. Identificación de puntos críticos ambientales y productivos

Luego de haber realizado el ACV y HACCP se analizará los puntos críticos para abordar los desafíos de sostenibilidad, este análisis de puntos críticos nos permitirá: centrarnos en cuestiones prioritarias, centrarse en

la etapa correcta del ACV; y, centrarse en los actores (United Nations Environment Programme, 2017). Para esto se aplicarán los 8 pasos para el Análisis de Puntos Críticos: 1) Definir objetivo, 2) Reunir datos, buscar información, 3) Identificar y validar puntos de acceso, 4) responder a los datos y a las partes interesadas, 5) identificar y priorizar acciones, 6) revisar y validar los hallazgos con expertos y partes interesadas, 7) Presentar a audiencia mas amplia, 8) revisar el análisis de puntos críticos (United Nations Environment Programme, 2017).

A continuación se lista las principales actividades en cada uno de los 8 pasos:

Definir objetivo. Se deberá a) Convocar a las partes interesadas; y, b) Identificar objetivo y alcance para definir impactos.

Reunir datos, buscar información. Se deberá documentar información para comprender mejor los impactos

Identificar y validar puntos de acceso. Se deberá a) Reunir partes interesadas y presentar avances pasos anteriores, b) Involucrar en discusión a las partes interesadas, c) las partes interesadas discuten y acuerdan ajustar el grado de impacto de acuerdo a la afectación o reducción del impacto.

Responder a los datos y a las partes interesadas. En esta fase se debe identificar brechas y recomendar acciones para abordar las brechas.

Identificar y priorizar acciones. En esta fase se deberá a) Presentar el mapa de calor de los puntos críticos, b) Acordar lista de acciones basadas en los puntos críticos; y, c) Dejar documentados los acuerdos.

Revisar y validar los hallazgos con expertos y partes interesadas. Se deberá: a) Enviar documentación escrita de los puntos críticos y de las acciones propuestas; y, b) Invitar a que los actores dejen comentarios por escrito para que validen los resultados.

Presentar a audiencia más amplia. Se deberá a) Convocar al grupo de trabajo para socializar los acuerdos, b) Documentar las acciones acordada y los comentarios para cada uno; y, c) Difundir los hallazgos entre las partes interesadas y el Grupo de trabajo.

Revisar el análisis de puntos críticos Definir objetivo. Se deberá revisar periódicamente con el Grupo de Trabajo o las partes interesadas el análisis de puntos críticos

d. Desarrollar la infraestructura básica para aprovechamiento

Laboratorio. El laboratorio se construirá en la planta procesadora de Kallari, espacio en el que Kallari fermenta el cacao que lo compra en baba. Luego de montar el laboratorio, se desarrollará productos para la alimentación humana y insumos para la agricultura como herbicidas, fungicidas y biofertilizantes. La infraestructura tendrá un diseño con temáticas de circularidad.

Fermentadores recolectores. Paralelo a esta inversión se construirá fermentadores comunitarios, con la finalidad de apoyar en la fermentación y recolección de mucilago, el mismo que será recolectado por Kallari para sus procesos industriales. La infraestructura tendrá un diseño con temáticas de circularidad.

Taller artesanías del cacao. Con la finalidad de trabajar con los desechos como las cascará de la mazorca del cacao se implementará un taller de artesanías. La infraestructura tendrá un diseño con temáticas de circularidad.

e. Desarrollar un programa de capacitación para ACV y HACCP

Como todo proceso de certificación necesita fortalecer las capacidades de los miembros de la organización, el proyecto planificará, diseñará y ejecutará un programa de capacitación de tal manera que todos los socios sean conscientes del proceso de trabajo que desarrolla Kallari para ACV y HACCP.

4.3. Objetivos, resultados y actividades del proyecto

4.3.1. Objetivo General

Analizar el ciclo de vida (ACV), riesgos y puntos de control críticos (HACCP) de los procesos productivos del cacao y chocolates asociativo en Kallari iniciativa de economía popular solidaria en la provincia de Napo.

4.3.2. Objetivos específicos

1. Desarrollar las herramientas ACV y HACCP en la organización Kallari en sus procesos productivos.
2. Desarrollar la infraestructura básica y las estrategias para el aprovechamiento de desechos: mucilago, cascara de la mazorca de cacao, maguey, etc.
3. Fortalecer las capacidades en los miembros de la organización para asumir la producción bajo un enfoque ACV y HACCP.

4.3.3. Resultados

Resultado 1.1. diagnóstico de la cadena productiva con enfoque Análisis Ciclo de Viva (ACV) y evaluación Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y Procedimientos Operativos de Estándares de Saneamiento (POES) para HACCP y acordado un plan de mejora y estrategias, que contenga medidas de reducción, reúso, reciclaje, etc.
Resultado 2.1. Desarrolladas al menos 4 alternativas de aprovechamiento de desechos de los procesos productivos del cacao y chocolate en Kallari: cascara de la mazorca de cacao, mucilago de la semilla, cascarilla de los granos de cacao, maguey del cacao, granos encogidos en proceso de secado, saquillos fermentadores, hilos de cocer costales.
Resultado 3.1. módulos de capacitación para que los socios conozcan las herramientas ACV y HACCP.

4.4. Presupuesto y cronograma valorado

Los costos que se reflejan en el presupuesto a continuación se obtienen de información secundaria especialmente los referentes al mucilago y sus derivados, consulta a expertos, especialmente los costos de laboratorio e infraestructura y talleres de artesanías, experiencia personal en cuanto a los gastos de certificación y su acompañamiento y los costos del equipo técnico.

Cuadro 1. Presupuesto general del proyecto

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	TOTAL PRESUPUESTO DEL PROYECTO CON IVA	Cronograma							
			T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
1	OBJETIVO 1 - 1. Desarrollar las herramientas ACV y HACCP en la organización Kallary en sus procesos productivos.	263.916,80	X	X	X	X				
1.1	RESULTADO 1.1 - Establecido un diagnóstico de la cadena productiva con enfoque Análisis Ciclo de Viva (ACV) y evaluación Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y Procedimientos Operativos de Estándares de Saneamiento (POES) para HACCP y acordado un plan de mejora y estrategias, que contenga medidas de reducción, reúso, reciclaje, etc.	263.916,80		X	X	X				
1.1.1	Visitar a los miembros de la organización Kallari para socializar en términos andragógicos el enfoque ACV y las Buenas Prácticas Agrícolas BPA y definir acuerdos para integrar los enfoques en la organización.	14.560,00	X							
1.1.1.1	Talleres para acuerdos (10 talleres)	11.760,00								
1.1.1.2	Facilitador metodológico especialista (5 facilitaciones)	2.800,00								
1.1.2	Constituir un comité de mejora continua para adoptar el enfoque ACV y HACCP en Kallari para definir objetivo y alcance de AVC y HACCP.	38.416,00	X							
1.1.2.1	Talleres reunión Comité	4.816,00								
1.1.2.2	Contratar certificadora para fase preparatoria (1 vez por año)	33.600,00								
1.1.3	Mapear participativamente el o los procesos productivos (análisis de flujo de entradas y salidas) del cacao en Kallari.	8.064,00		X						
1.1.3.1	Grupos focales	8.064,00								
1.1.4	Evaluar Buenas Prácticas de Manufactura en el proceso productivo de Kallari	25.760,00		X						
1.1.4.1	Visitas de campos en procesos productivos	25.760,00								
1.1.5	Evaluar los procedimientos Operativos Estándar de Saneamiento POES	23.520,00		X	X					
1.1.5.1	Visitas de campos en procesos productivos	23.520,00								
1.1.6	Seguimiento y evaluación a las Buenas Prácticas Agrícolas.	6.540,80			X	X	X	X	X	X
1.1.6.1	Monitoreo parcelas (334 socios)	6.540,80								

1.1.7	Adquirir y capacitar en el uso del software OpenLCA para análisis ACV en el proceso productivo.	3.584,00	X							
1.1.7.1	talleres	3.584,00								
1.1.8	Levantar información de los socios Kallari: caracterización de las fincas, centros de acopio, planta industrial, etc.	20.384,00		X	X					
1.1.8.1	Caracterizar fincas	20.384,00								
1.1.9	Evaluar el impacto ambiental del ACV de la cadena productiva del cacao de Kallari.	9.296,00			X	X				
1.1.9.1	Talleres especialistas	4.256,00								
1.1.9.2	Elaborar fichas de información para socios	5.040,00								
1.1.10	Análisis de peligros y puntos de control críticos ambientales y de seguridad alimentaria (biológicos, químicos y físicos) en el proceso productivo de Kallari.	99.120,00			X	X				
1.1.10.1	Estudio trimestral inocuidad del agua de entrada y salida (fluoruros, arsénico, nitratos, Hierro, manganeso, sólidos disueltos, pH, cloro, alcalinidad, cloruro, oxígeno disuelto, niveles de carbono orgánico, agroquímicos, contaminantes industriales/mineros, metales pesados) 2 por año	20.160,00								
1.1.10.2	Análisis de residuos de plaguicidas en pepa de cacao los productos Kallari (cromatografía gases y cromatografía líquida. Órganos fosforados, órganos clorados, carbonatos, herbicidas (glifosatos y aminas), neonicotinoides.	40.320,00								
1.1.10.3	Consultoría para prerrequisitos HACCP (POES, BPP, BPA, BPM, Capacitación e higiene personal, programa de trazabilidad y recuperación del producto) para cacao en pepa, chocolate 15 tipos.	33.600,00								
1.1.10.4	Talleres para reportar cumplimiento de los 7 indicadores HACCP	5.040,00								
1.1.11	Identificación y priorización de acciones (límites críticos, procedimientos de vigilancia, acciones correctivas y se crea un sistema de registro de procedimientos y de datos de los procesos productivos para ACV y para HACCP.	14.672,00				X				
1.1.11.1	Taller para definir plan determinación puntos críticos, establecimiento de límites críticos,	3.696,00								
1.1.11.2	Talleres para establecer sistema de monitoreo y medidas correctivas y medidas de verificación	3.696,00								
1.1.11.3	Implementar sistema de documentación	7.280,00								

2	OBJETIVO 2. Desarrollar la infraestructura básica y las estrategias para el aprovechamiento de desechos: mucilago, cascara de la mazorca de cacao.	284.480,00			X	X	X	X	X	X
2.1	RESULTADO 2.1- Desarrolladas al menos 4 alternativas de aprovechamiento de desechos de los procesos productivos del cacao y chocolate en Kallari: cascara de la mazorca de cacao, mucilago de la semilla, cascarilla de los granos de cacao, maguey del cacao, granos encogidos en proceso de secado, saquillos fermentadores, hilos de cocer costales.	284.480,00								X
2.1.1	Diseñar, y construir un laboratorio químico para investigar alternativas de uso de desechos de mucilago de cacao (bioantimicótico, bioles, pectina).	101.920,00			X	X				
2.1.1.1	Diseño infraestructura laboratorio	2.800,00								
2.1.1.2	Construcción área laboratorio	61.600,00								
2.1.1.3	Compra de equipos (centrifuga, evaporador rotatorio, destilador de agua, refrigerador, pipetas, balanza, plato agitador con calefacción, triturador, material de vidrio, papel filtro, solventes, material plástico)	33.600,00								
2.1.1.4	Reactivos para laboratorio	3.920,00								
2.1.2	2.1.2. Diseñar, construir y desarrollar una red de recolectores de mucilago en la asociación kallari y en la planta de procesamiento de Kallari una infraestructura de almacenamiento de mucilago.	80.080,00				X	X	X		
2.1.2.1	Diseño infraestructura de recolección mucilago	1.680,00								
2.1.2.2	Construcción sitios de recolección mucilago en sitios comunitarios y en la zona de producción Kallari	50.400,00								
2.1.2.3	Transportar mucilago a sitio industrial	28.000,00								
2.1.3	2.1.3. Desarrollar un modelo de gestión financiero sostenible para la compra y venta del mucilago y para la adquisición de los nuevos productos elaborados para los socios Kallari y sostenibilidad del laboratorio	19.040,00				X				
2.1.3.1	Consultoría para desarrollar un modelo de negocio	19.040,00								
2.1.4	2.1.4. Diseñar, construir Implementar un taller artesanal para la elaboración de artesanías con desechos de la mazorca de cacao.	72.240,00				X	X			
2.1.4.1	Diseño de taller artesanal	2.800,00								
2.1.4.2	Construcción del taller	39.200,00								
2.1.4.3	Materiales y equipos	30.240,00								

2.1.5	2.1.5. Desarrollar una estrategia para la recolección y comercialización de desechos de plástico.	11.200,00							X	
2.1.5.1	Consultoría	11.200,00								
3	OBJETIVO 3. Fortalecer las capacidades en los miembros de la organización para asumir la producción bajo un enfoque ACV y HACCP	126.560,00	X	X	X	X	X	X	X	X
3.1	RESULTADO 3.1 - Elaborar y desarrollar módulos de capacitación para que los socios conozcan las herramientas ACV y HACCP	126.560,00		X	X	X	X			
3.1.1	3.1.1. Diseñar dos cursos con metodología andragógica (guía de capacitador y material didáctico) uno para ACV y otro para HACCP.	31.920,00		X						
3.1.1.1	Consultoría diseño de proceso de capacitación andragógico de acuerdo a normas AVC y HACCP	20.720,00								
3.1.1.2	Elaborar y publicar material de capacitación	11.200,00								
3.1.2	3.1.2. Implementar los dos cursos con los socios kallari uno por cada localidad.	22.400,00			X	X	X			
3.1.2.1	Talleres de capacitación	22.400,00								
3.1.3	3.1.3. Acuerdos para implementar el plan de mejora de la organización Kallari.	72.240,00				X	X			
3.1.3.1	Talleres reunión expertos	5.040,00								
3.1.3.2	Mejoras procesos industriales Kallari	67.200,00								
TOTAL		674.956,80								

4.5. Supuestos y mitigación de riesgos

4.5.1. Supuesto

Cuadro 2. Supuestos del proyecto

Supuestos
La política pública favorece la certificación de este tipo de iniciativas
La normativa local GAD Provincial y Municipal favorece este tipo de iniciativas.
Existen las aprobaciones legales de las entidades competentes
La política de circularidad del Ministerio del ambiente favorece la ejecución del proyecto

4.5.2. Estrategia de mitigación de riesgos

Cuadro 3. Estrategia de mitigación de riesgos

Supuestos	Mitigación del riesgo
La política pública favorece la certificación de este tipo de iniciativas.	Se trabajará con los Ministerios del Ambiente Agua y Transición Ecológica así como el Ministerio de Producción Comercio Exterior Inversión y Pesca para que sean parte de los procesos de aplicación de las herramientas.
La normativa local GAD Provincial y Municipal favorece este tipo de iniciativas.	Con los GAD Municipal y provincial se trabajará a través de los departamentos correspondientes para que conozcan de la

	herramienta y de los procesos que se ejecutarán durante la vida del proyecto.
Existen las aprobaciones legales de las entidades competentes.	Se revisará siempre el marco legal frecuentemente para poder estar de acuerdo a las exigencias ministeriales.
La política de circularidad del Ministerio del ambiente favorece la ejecución del proyecto.	Se trabajará cercanamente al MAATE.

4.5.3. Análisis de impacto ambiental

Cuadro 4. Análisis de impacto ambiental de los resultados del proyecto

Categoría	Componente ambiental	Análisis de impacto ambiental de los resultados del proyecto		
		R1. Desarrollar las herramientas ACV y HACCP en la organización kallary en sus procesos productivos.	R2. Desarrollar la infraestructura básica y las estrategias para el aprovechamiento de desechos: mucilago, cascara de la mazorca de cacao, maguey, etc.	R3. Fortalecer las capacidades en los miembros de la organización para asumir la producción bajo un enfoque ACV y HACCP
Medio físico	Agua	NA, no impacta	Alto positivo, las cantidades de mucilago ya no se verterán a las vertientes de agua	NA, no impacta
	Aire	NA, no impacta	NA, no impacta	NA, no impacta
	Suelo	NA, no impacta	alto positivo, las cantidades de mucilago ya no se vierten a los suelos	NA, no impacta
Biológico	Flora	NA, no impacta	Alto positivo. La obtención de insecticidas no afectan a otras	NA, no impacta

			especies cuando se usen en los cultivos de cacao	
	Fauna	NA, no impacta	Medio positivo. Los fungicidas no afectan a insectos que se encuentran en la parcela o chakra	NA, no impacta
Socio económico	Económico	Alto, al lograr obtener estos procesos los productos se pueden comercializar a valores mas altos y en nichos de mercados especializados	Alto positivo, se obtienen otras formas de ingresos por la compra venta de desechos	Alto positivo. Las familias conocen nuevos conocimientos que repercutirán en nuevas formas de comercialización de los productos.
	Social	Alto, el conocimiento de estas herramientas les da otro valor de conocimiento a las familias, otras capacidades que repercutirán en la salud y en la economía de las familias	Alto positivo, las familias disminuyen gastos por la compra de herbicidas o fungicidas. Los productos no son tóxicos	Alto positivo. Las familias conocen nuevos conocimientos que repercutirán en nuevas formas de comercialización de los productos.

4.6. Sostenibilidad

En los temas ambientales la sostenibilidad financiera de un proyecto siempre está en duda, normalmente siempre se lo debe ver desde la inversión y siempre ensayar hasta que resulte un proyecto viable económicamente. Los procesos productivos de cacao en la organización Kallari hasta el momento son sostenibles económicamente, pero el implementar circularidad en el proceso productivo, siempre se lo debe considerar como una inversión. La implementación del laboratorio financieramente no rendiría ganancias que permitan sostener los gastos del mismo, su establecimiento para elaborar productos para la alimentación humana, para biofertilizantes y para bio fungicida y bio herbicidas se lo debe ver desde la perspectiva del daño del mucilago al ambiente y que en esta circunstancia deja de dañar el ecosistema y se lo transforma en un producto que puede ser usado en otros procesos productivos.

El modelo de sostenibilidad en este marco parte por un lado las familias ya no destinan recursos para la compra de biofertilizantes y bio fungicida y bio herbicidas, estos productos serán adquiridos a la organización Kallari a costos más bajos. La sostenibilidad del laboratorio será a partir de la venta de los productos, este precio será calculado cubriendo solamente los gastos directos del laboratorio, es decir que cubran solo los gastos operativos.

Las familias al vender el mucilago recuperado en las infraestructuras elaboradas por el proyecto reciben un incentivo económico que les permitirá poder comprar los biofertilizantes y bio fungicidas y herbicidas.

Si hubiera algún desfase financiero, la organización Kallari de los ingresos anuales por las ventas, destinará un fondo para mantener el laboratorio y las infraestructuras construidas por el proyecto.

El mantenimiento de las infraestructuras será de responsabilidad de Kallari.

4.7. Enfoque de equidad y genero

La producción del cacao en las chakras kichwas es un trabajo de la familia, hombre, mujer e hijos. Las actividades de comercialización del cacao están a cargo de las mujeres de la casa, en este marco la mejora al proceso productivo mejorará la situación de la mujer económicamente.

Por otro lado, aplicar químicos de alta toxicidad en la chakra afecta a los grupos vulnerables, en este caso mujeres y niños en este sentido el proyecto al ejecutar dos procesos que permiten ver los impactos ambientales realmente disminuirá el riesgo de contaminación en este grupo vulnerable.

4.8. Equipo técnico y operativo del proyecto

Cuadro 5. Equipo técnico del proyecto

GASTOS DE PERSONAL TÉCNICO	Costo	Funciones
Director de proyecto	67.200,00	Es un ingeniero con experticia en circularidad, ecoeficiencia, ciclo de vida, certificación, manejo de normas ISO. El director será contratado por 24 meses, y será el encargado de planificar la ejecución del proyecto, coordinar con el equipo técnico del proyecto para lograr los resultados. Además, será el encargado de continuar con el proceso ACV y HACCP. Por otro lado, responde a las exigencias del financiador del proyecto, elaborar los informes técnicos y financieros del mismo.
Químico	26.880,00	Es un químico con experiencia en la obtención de productos alimenticios, insecticidas, fertilizantes a través de procesos químicos de desechos. El Químico será contratado por parte del proyecto por 12 meses, se encargará de montar el laboratorio, ensayar los productos que se proponen en el proyecto, y desarrollar los procesos productivos obtenidos del reciclaje del mucilago, cascaras del cacao.
Técnico en certificaciones	26.880,00	Es un profesional con experiencia en procesos de certificación de cualquier tipo, será contratado por un periodo de 12 meses y las funciones principales será la de preparar los tdr para contratar la certificadora, por otro lado, será el encargado de llevar a cabo la aplicación de ACV y HACCP en los procesos productivos.
Extensionista 1	26.880,00	Es un profesional local forestal o agrónomo con experiencia en el manejo de chakras, será contratado por 24 meses, será el encargado de vigilar los procesos de ACV y HACCP en las chakras.
TOTAL	147.840,00	

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El director del proyecto debe ser un profesional que conoce de certificaciones y de la metodología ACV y HACCP y que este directamente relacionado con Kallari para que se pueda integrar a los procesos productivos de la organización.
- Si bien el proyecto no contempla lograr un tipo de certificación sino el de preparar a la organización para que luego de lograr los resultados el proyecto Kallari pueda gestionar algún tipo de certificado.
- Lograr acuerdos con los socios de la organización para que reciclen el mucilago, la cascara de la mazorca debe estar enmarcada en beneficios que ellos van a recibir luego de la entrega de los desechos.

VI. BIBLIOGRAFÍA

Asamblea Nacional del Ecuador. (2021). *Ley Orgánica de Economía Circular inclusiva*. www.asambleanacional.gob.ec

- Benalcázar, E. (2018). *Universidad Andina Simón Bolívar Análisis sobre la sostenibilidad del proceso asociativo en la Asociación Kallari*.
- Carolina, S., & Jerez, C. (2011). *Aprovechamiento de la cáscara de la mazorca de cacao como absorbente*.
- Constitución de la Republica de Ecuador. (2008). *Constitución de la Republica de Ecuador*.
- COOTAD. (2010). *Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización COOTAD*.
- Corporación Chakra. (2022). *Sistema Participativo de Garantías de la Chacra Kichwa Amazonica SPG*. <https://www.corporacionchakra.org/sello-chakra/>.
- Díaz-Oviedo, A. F., Ramón-Valencia, B. A., & Moreno-Contreras, G. G. (2022). Caracterización físico-química de la cáscara de mazorca de cacao como posible uso en la elaboración de tableros aglomerados. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 12(1), 97–106. <https://doi.org/10.19053/20278306.v12.n1.2022.14211>
- El Productor. (2022). *Ecuador: Organizaciones productivas de café y cacao, de Napo, fortalecen sus procesos para el control de calidad | Noticias Agropecuarias*. <https://elproductor.com/2020/09/ecuador-organizaciones-productivas-de-cafe-y-cacao-de-napo-fortalecen-sus-procesos-para-el-control-de-calidad/>
- Fairtrade. (2022). *El sistema Fairtrade*. <https://www.fairtrade.es/fairtrade/el-sistema-fairtrade/>.
- Gobernación de Napo. (n.d.). *Productos amazónicos salen al mercado gracias a Notificación Sanitaria de Arcsa*. <https://www.gobernacionnapo.gob.ec/new/productos-amazonicos-salen-al-mercado-gracias-a-notificacion-sanitaria-de-arcsa/>. Retrieved October 10, 2023, from <https://www.gobernacionnapo.gob.ec/new/productos-amazonicos-salen-al-mercado-gracias-a-notificacion-sanitaria-de-arcsa/>
- Hipo, H., Rosa, M., & Segundo Curay, I. M. (2017). *Aplicación de mucilago de semillas de cacao en el control de malezas*.
- ISO 14044. (2006). *ISO 14044 ACV*. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14044:ed-1:v1:es>
- Jairo, E. C., Camacho, U., Piloto, D. E., Colombia, F., De Ciencias, A., Administración, Y., Gestión, A., & Bogotá, D. C. (2014). *Aplicación del análisis de Ciclo de Vida del producto (ACV) en la cadena productiva del cacao como estrategia de ventaja competitiva ambientalmente sostenible. Caso Viotá*.
- Kallari. (2022). *Asociación Agro artesanal Kallari*. <https://www.kallari.com.ec/quienes-somos/>.
- KIWA. (n.d.). *Certificación Orgánica Ecuador*. www.kiwa.com/lat/es/servicios/certificacion/certificacion-organica-ecuador/pdf/

- Konstantas, A., Jeswani, H. K., Stamford, L., & Azapagic, A. (2018). Environmental impacts of chocolate production and consumption in the UK. *Food Research International*, 106, 1012–1025. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.02.042>
- Lopez-Guerrero, A. (2017). *Producción y Comercialización de Cacao Fino de Aroma en el Ecuador -Año 2012-2014*.
- OIRSA. (2016). *Manual de análisis de peligros y puntos críticos de control - HACCP*.
- Organización Latinoamérica de la Salud. (n.d.). *Análisis de Peligros y Puntos Críticos del Control HACCP*.
- Pozo, C. (n.d.). *Plan de cadena de valor para cacao en la provincia de Napo*.
- Presidencia de la Republica del Ecuador. (2010). *Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización*. www.lexis.com.ec
- Presidencia de la Republica del Ecuador. (2023). *Decreto Ejecutivo 844 Reglamento LOECI*.
- Presidencia de la Republica del Ecuador. (2017). *Código Orgánico del Ambiente*. www.lexis.com.ec
- Robles, M. (2022). *Caracterización del mucílago de cacao (Theobroma Cacao L., clon TSH 565) como fuente de pectina y azúcares para el aprovechamiento en la industria de alimentos*.
- Secretaria de Agricultura y desarrollo rural. (2018). *Los mil y un usos del cacao | Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural | Gobierno | gob.mx*. <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/los-mil-y-un-usos-del-cacao>
- Secretaria Técnica del Comité Interinstitucional para el Cambio de la Matriz Productiva. (n.d.). *Diagnóstico de la Cadena Productiva del Cacao en el Ecuador*.
- SUCDEN. (n.d.). *Diagrama de flujo del proceso - Cacao - Productos y servicios - Sucden*. Retrieved July 2, 2023, from <https://www.sucden.com/es/products-and-services/cocoa/process-flowchart/>
- UNEP. (2011). *Towards a Life Cycle Sustainability Assessment. Making informed choices on products*.
- United Nations Environment Programme. (2017). *Hotspots Analysis An overarching methodological framework and guidance for product and sector level application*. www.lifecycleinitiative.org