



**FORMATO DE PRESENTACIÓN DE PROYECTOS INVESTIGACIÓN -  
VINCULACIÓN – ESPOCH**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

PROYECTO DE VINCULACIÓN

**1. DATOS GENERALES**

<b>NOMBRE DEL PROGRAMA:</b>		
Integración de las capacidades investigativas de docencia para la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.		
<b>NOMBRE DEL PROYECTO:</b>		
Revalorización de la cascarilla de cacao Amazónico mediante la tecnificación de procesos de obtención de papel Kraft para una producción limpia de economía circular sistematizada.		
<b>NOMBRE DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN RELACIONADO:</b>		
Implementación de una Plataforma Informática de Alertas Tempranas Fitosanitarias Agrícolas en los cantones La Joya de los Sachas, Loreto y Francisco de Orellana.		
<b>RESUMEN DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO</b>		
<b>PRESUPUESTO</b>	<b>ESPOCH</b>	<b>EXTERNO</b>
Año 1:	\$16.336,00	\$8.940,00
Año 2:	\$37.974,36	\$8.940,00
<b>Presupuesto Total</b>	<b>\$ 54.310,36</b>	<b>\$17.880,00</b>
<b>REALIZADO POR:</b>		
<b>GRUPO DE INVESTIGACIÓN</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>EQUIPO DE VINCULACIÓN</b>
Nombre del grupo:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupo de Investigación Causana Yachay "GICAY"</li> <li>• GEAA - Grupo de Energías Alternativas y Ambiente, grupo de investigación es YASUNI "SDC"</li> <li>• Grupo de Investigación Ambiental y Desarrollo "GIADA"</li> </ul>
Facultad Sede/es: Orellana		Carreras: Ing. Ambiental, Tecnologías de la Información

## 1.1 INFORMACIÓN DEL DIRECTOR/INVESTIGADOR RESPONSABLE

<b>Apellidos y Nombres:</b>	Greys Carolina Herrera Morales	
<b>Cargo:</b>	Docente Investigador	
<b>Correo electrónico:</b>	<a href="mailto:greys.herrera@espoch.edu.ec">greys.herrera@espoch.edu.ec</a>	
<b>Teléfono:</b>	Celular:0992586958	Convencional: 2624089
<b>Facultad, Carrera /Extensión:</b>	Ciencias, Ingeniería Ambiental- Sede Orellana	

## TIPO DE INVESTIGACIÓN

Investigación Científica	Desarrollo Tecnológico	X	Innovación tecnológica	
--------------------------	------------------------	---	------------------------	--

## 1.2 SECTOR EN EL QUE TENDRÁ IMPACTO EL PROYECTO:

Desarrollo humano y social		Fomento agropecuario y desarrollo productivo	X	Biodiversidad y ambiente	X
Recursos naturales	X	Energía		Tecnología de la información y comunicación	X

## 1.3 ÁREA DE INVESTIGACIÓN /VINCULACIÓN: (DE ACUERDO A LA UNESCO)

Ciencias Exactas y naturales	X	Ingeniería y Tecnología	X	Ciencias Médicas	
Ciencias Agrícolas	X	Ciencias Sociales		Humanidades	

Área del conocimiento	Sub Área del conocimiento	Sub Área Específica
05 Ciencias Físicas, Ciencias Naturales, Matemáticas y Estadísticas	052 Medio Ambiente	0521 Ciencias Ambientales 0522 Medio ambiente y vida silvestre
07 Ingeniería, Industria y Construcción	071 Ingeniería y Profesiones Afines	0711 Ingeniería y procesos químicos 0712 Tecnología de protección del medio ambiente

**1.4 INDIQUE EL O LOS OBJETIVOS DEL PLAN DE CREACIÓN DE OPORTUNIDADES 2021-2025 DE ECUADOR, EN EL QUE EL PROYECTO SE IDENTIFICA CON SU EJECUCIÓN:**

***Tabla actualizada luego de emitida la resolución CP-375***

<p><b>Objetivo 1:</b> Incrementar y fomentar, de manera inclusiva, las oportunidades de empleo y las condiciones laborales.</p>	<p><b>X</b></p>	<p><b>Objetivo 2:</b> Impulsar un sistema económico con reglas claras que fomente el comercio exterior, turismo, atracción de inversiones y modernización del sistema financiero nacional.</p>	
<p><b>Objetivo 3:</b> Fomentar la productividad y competitividad en los sectores agrícola, industrial, acuícola y pesquero, bajo el enfoque de la economía circular.</p>	<p><b>X</b></p>	<p><b>Objetivo 4:</b> Garantizar la gestión de las finanzas públicas de manera sostenible y transparente.</p>	
<p><b>Objetivo 5:</b> Proteger a las familias, garantizar sus derechos y servicios, erradicar la pobreza y promover la inclusión social.</p>		<p><b>Objetivo 6:</b> Garantizar el derecho a la salud integral, gratuita y de calidad.</p>	
<p><b>Objetivo 7:</b> Potenciar las capacidades de la ciudadanía y promover una educación innovadora, inclusiva y de calidad en todos los niveles.</p>		<p><b>Objetivo 8:</b> Generar nuevas oportunidades y bienestar para las zonas rurales, con énfasis en pueblos y nacionalidades</p>	<p><b>X</b></p>
<p><b>Objetivo 9:</b> Garantizar la seguridad ciudadana, orden público y gestión de riesgos.</p>		<p><b>Objetivo 10:</b> Garantizar la soberanía nacional, integridad territorial y seguridad del Estado.</p>	
<p><b>Objetivo 11:</b> Conservar, restaurar, proteger y hacer un uso sostenible de los recursos naturales.</p>	<p><b>X</b></p>	<p><b>Objetivo 12:</b> Fomentar modelos de desarrollo sostenibles aplicando medidas de adaptación y mitigación al cambio climático.</p>	<p><b>X</b></p>
<p><b>Objetivo 13:</b> Promover la gestión integral de los recursos hídricos.</p>		<p><b>Objetivo 14:</b> Fortalecer las capacidades del Estado con énfasis en la administración de justicia y eficiencia en los procesos de regulación y control, con independencia y autonomía.</p>	
<p><b>Objetivo 15:</b> Fomentar la ética pública, la transparencia y la lucha contra la corrupción.</p>		<p><b>Objetivo 16:</b> Promover la integración regional, la inserción estratégica del país en el mundo y garantizar los derechos de las personas en situación de movilidad humana.</p>	

## 1.5 LÍNEA INSTITUCIONAL DE INVESTIGACIÓN/VINCULACIÓN Y PROGRAMA

Administración y Economía Popular <ul style="list-style-type: none"> <li>Gestión de los recursos naturales</li> </ul>	X	Tecnologías de la Información, Comunicación <ul style="list-style-type: none"> <li>Ingeniería de software</li> </ul>	X	Energías Renovables y Protección Ambiental	
Gestión y Manejo Sustentable de los Recursos Naturales <ul style="list-style-type: none"> <li>Ingeniería y tecnologías verdes</li> <li>Ambiente, biodiversidad y recursos naturales</li> </ul>	X	Arte Cultura y patrimonio		Las que se generen en los próximos años	
Procesos tecnológicos Artesanales e Industriales <ul style="list-style-type: none"> <li>Tecnologías de tratamiento de recursos y residuos</li> <li>Manufactura e industria</li> </ul>	X				
Salud y Nutrición					
Ciencias básicas y aplicadas <ul style="list-style-type: none"> <li>Matemática teórica y aplicada</li> </ul>	X				
Educación y Pedagogía					

### PROGRAMA(S) DE INVESTIGACION Y/O VINCULACIÓN

Administración y Economía Popular

- Gestión de los recursos naturales

Gestión y Manejo Sustentable de los Recursos Naturales

- Ingeniería y tecnologías verdes
- Ambiente, biodiversidad y recursos naturales

Procesos tecnológicos Artesanales e Industriales

- Tecnologías de tratamiento de recursos y residuos
- Manufactura e industria

Ciencias básicas y aplicadas

- Matemática teórica y aplicada

Tecnologías de la Información, Comunicación

- Ingeniería de software



## 1.6 TIEMPO DE DURACIÓN DEL PROYECTO

<b>DURACIÓN DEL PROYECTO:</b> Tiempo total: 24 meses	<b>Fecha de Inicio:</b> 2023/01/02	<b>Fin planificado:</b> 2024/12/31
---	---------------------------------------	---------------------------------------

## 1.7 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Provincia de Orellana

Cantones: La Joya de los Sachas, Loreto y Francisco de Orellana

## 1.8 TIPO DE COBERTURA

Nacional		Regional		Provincial	X	Cantonal		Parroquial	
----------	--	----------	--	------------	---	----------	--	------------	--

Describe: El presente proyecto de investigación se desarrollará en la Provincia de Orellana, específicamente en los cantones Joya de los Sachas, Loreto y Francisco de Orellana, recopilando información con los productores de cacao.

## 1.9 Tipo de proyecto:

Nuevo		Continuación	X
-------	--	--------------	---

## 1.10 PROPUESTA RELACIONADA CON UN PROYECTO EN EJECUCIÓN O YA EJECUTADO

En ejecución	X	Ejecutado	
--------------	---	-----------	--

**Título del proyecto anterior:** Implementación de una Plataforma Informática de Alertas Tempranas Fitosanitarias Agrícolas en los cantones La Joya de los Sachas, Loreto y Francisco de Orellana.

**Institución ejecutora principal:** ESPOCH

**Director/a del proyecto:** Ing. Paúl Xavier Paguay Soxo

## 1.11 DATOS DE LAS INSTITUCIONES EJECUTORAS DEL PROYECTO PRESENTADO ESPOCH:

FACULTAD	<i>marque con una x</i>	CARRERAS
Facultad de Ciencias		
Facultad de Informática y Electrónica		
Facultad de Salud Pública		
Facultad de Recursos Naturales		
Facultad de Mecánica		



Facultad de Administración de Empresas		
Facultad de Ciencias Pecuarias		
Sede Morona Santiago		
Sede Orellana	X	Ingeniería Ambiental, Tecnologías de Información

### 1.12 OTRAS INSTITUCIONES NACIONALES O INTERNACIONALES QUE PARTICIPEN EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO:

Nombre de la Institución:	INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
Siglas:	INIAP
Contacto:	Ing. Remigio Armando Burbano Cachiguango
Ciudad:	Orellana
Correo electrónico:	<a href="mailto:remigio.burbano@iniap.gob.ec">remigio.burbano@iniap.gob.ec</a>
Página Web:	<a href="https://www.iniap.gob.ec">https://www.iniap.gob.ec</a>
Teléfonos:	0986182628
Tipo de participación:	<p>a) Proporcionar espacios y tiempo para la colaboración de dos técnicos especializados para la caracterización de los residuos - cascarilla de cacao, la elaboración de pasta de celulosa y la caracterización de viabilidad de uso del papel obtenido, con fines investigativos inherentes a la propuesta del presente proyecto (componente 1, 2 y 3), mismo que representa un valor equivalente de talento humano con un monto de \$ 5.160,00 USD por cada técnico especializado, siendo un total de <b>\$ 10.320,00 USD de dos técnicos</b> a participar en el tiempo de ejecución de dos años.</p> <p>b) Dotar de espacio y equipos idóneos o con funciones similares (uso de laboratorio) para el seguimiento del proceso que serán direccionados y supervisados por los técnicos de apoyo por parte de la entidad, cumpliendo con los objetivos y componentes 1,2 y 3 del proyecto, mismo que representa un valor equivalente de <b>uso de laboratorios</b> con un monto total de <b>\$ 2.400,00 USD</b> para la ejecución durante dos años.</p>



Nombre de la Institución:	MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA- ORELLANA
Siglas:	MAG
Contacto:	Ing. Moisés Sarabia
Ciudad:	Orellana
Correo electrónico:	msarabiac@mag.gob.ec
Página Web:	<a href="https://www.agricultura.gob.ec">https://www.agricultura.gob.ec</a>
Teléfonos:	(06) 288 0510
Tipo de participación:	Proporcionar espacios y tiempo para la colaboración de un técnico especializado para la caracterización de los residuos - cascarilla de cacao, la elaboración de pasta de celulosa y la caracterización de viabilidad de uso del papel obtenido, con fines investigativos inherentes a la propuesta del presente proyecto (componente 1, 2 y 3), mismo que representa un valor equivalente de <b>talento humano</b> con un monto total de \$ <b>5.160,00 USD</b> por el técnico especializado a participar en el tiempo de ejecución de dos años.

### 1.13 PERSONAL DEL PROYECTO\*

Cargo	Facultad y carrera	Cédula de Identidad	Nombre completo	Docente titular/ocasional	Correo electrónico institucional	Teléfono celular	Carga Horaria semanal
Investigador Responsable/ Director	Sede Orellana	0604422303	Greys Carolina Herrera Morales	Ocasional	greys.herrera@esPOCH.edu.ec	0992586958	2
Director Subrogante	Sede Orellana	0602724775	Paul Xavier Paguay Soxo	Titular	paul.paguay@esPOCH.edu.ec	0984913049	2
Investigador/Docente	Sede Orellana	1722501408	Leonardo Daniel Cabezas Andrade	Ocasional	leonardod.cabezas@esPOCH.edu.ec	0981721623	2
Investigador/Docente	Sede Orellana	2200102792	Mirian Yolanda Jiménez Gutiérrez	Ocasional	mirian.jimenez@esPOCH.edu.ec	0988168533	2
Investigador/Docente	Sede Orellana	0603415811	Norma Isabel Domínguez Gaibor	Ocasional	norma.dominiguez@esPOCH.edu.ec	0999057885	2

Investigador/Docente	Sede Orellana	0503268997	Hugo Rolando Sánchez Quispe	Ocasional	hugo.sanchez@esPOCH.edu.ec	0939893088	2
Investigador/Docente	Sede Orellana	1103812416	Rolando Marcel Torres Castillo	Ocasional	rolando.torres@esPOCH.edu.ec	0995938110	2
Investigador/Docente	Sede Orellana	0602969396	Mónica Isabel Izurieta Castelo	Ocasional	m_izurieta@esPOCH.edu.ec	0984073164	2
Investigador/Docente	Sede Orellana	0603969494	Miguel Ángel Sáez Paguay	Ocasional	miguel.saez@esPOCH.edu.ec	0984955893	2

#### 1.14 Apoyo administrativo y técnico\*

Cargo	Facultad/Dependencia	Cédula de Ciudadanía	Nombre completo	Correo electrónico
Analista de Planificación Facultad 1	Sede Orellana	1103553259	Lesly Yanina Torres Castillo	<a href="mailto:lesly.torres@esPOCH.edu.ec">lesly.torres@esPOCH.edu.ec</a>

\*Adjuntar Hojas de vida en formato institucional

### RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO

La producción de Cacao a nivel nacional solventa a 600 mil familias ecuatorianas siendo un beneficio de base para su sustento, razón por la cual, el Ministro de Ambiente de Ecuador da inicio a un plan de proyecto de desarrollo sostenible en el año 2011, enfocado a disminuir problemas ambientales en la actividad agrícola, como en las demás actividades económicas del país.

El Cacao Amazónico actualmente se ve afectado por el aumento de la huella ecológica en la biodiversidad de la amazonia a consecuencia del aumento de la deforestación agraria cacaotera y de acumulación de residuos o desechos de menor valor. En relación a este problema se plantea una solución al desarrollo sostenible enfocado a los tres ejes principales del desarrollo sustentable siendo social, económico y ambiental, por lo que el presente proyecto propone que la actividad agraria del cacao, se proyecte a la revalorización de la cascarilla de cacao Amazónico mediante la tecnificación de procesos de obtención de papel kraft para una producción limpia de economía circular sistematizada.

Proyecto que se vincula en la revalorización de residuos para producir un subproducto de mayor valor agregado y de aprovechamiento en la actividad de los agricultores de cacao,



así como para la industria de papel y cartón, quienes son los beneficiados con la reindustrialización en la economía circular.

Investigación que aporta iniciativas a nuevas líneas de producción sin uso de biomasa industrializada, sin áreas de deforestación, entre otros aspectos de impactos negativos socioambientales. Por otro lado, colabora al conocimiento de investigación sostenible en relación a tecnologías verdes, con el equipamiento del laboratorio de revalorización de residuos orgánicos o vegetales y los softwares Labview y Chemcad como simulador y modelador de producción de papel kraft, siendo un proceso investigativo de autenticidad obtenido un signo distintivo, por lo cual el proyecto pone a disposición a docentes, estudiantes, especialistas, pasantes de la comunidad politécnica de la Sede de Orellana y partes interesadas estratégicas de la localidad.

Siendo la entidad Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Sede Orellana como participe en la subvención de este proyecto con un 70% como punto clave para la puesta en marcha que, a su vez, es una inversión que justifica ser útil para futuras investigaciones de sostenibilidad en la cadena de valor productiva, además, cooperan instituciones y entidades estratégicas al proyecto con un aproximado del 30% de inversión, con el objetivo de visualizar y dar iniciativa al proceso de transición y resiliencia adoptado a la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, del plan de acción a favor de las personas, el medio ambiente y la prosperidad agraria cacaotera Amazónica.

¡Pensar que el aporte a la investigación, es la continuidad del desarrollo productivo del cacao fino aroma amazónico, favoreciendo al plan de acción de sostenibilidad agrícola!

## **2. CONTENIDO DEL PROYECTO**

### **2.1 ANTECEDENTES**

En 1987 aparece la sostenibilidad por primera vez en el Informe de Brundtland o llamado también nuestro futuro común, documento que describe las consecuencias medioambientales negativas del desarrollo económico y globalizado, elaborado por las Naciones Unidas. Siguiendo esta problemática en el año 2011 el Ministro de Ambiente de Ecuador, puso en operación el Proyecto “Identificación, Cálculo y Mitigación de la Huella Ecológica del Sector Público y Productivo del Ecuador”, liderado por la Secretaría de Planificación y Desarrollo – SENPLADES, con objetivo al impulso del consumo sostenible de recursos.

Con estas particularidades, nos preguntamos ¿Qué hay detrás de la siembra de cacao fino aroma más comercializado en el mundo por agricultores del Ecuador? Esto ha motivado, que tras investigaciones de datos de huella ambiental y de carbono en las exportaciones y el comercio internacional (Manzo Castro, 2018), mirar y solventar nuevas formas de aprovechar los recursos naturales explotados como son los residuos agrícolas orgánicos,

revalorizando en la cadena de valor de la reindustrialización de pasta, papel y cartón (Paperwise, 2022).

## 2.2 JUSTIFICACIÓN

Los expedientes de investigación en el sector agrario a nivel mundial describen, que a mayor siembra “industrializada”, mayor volumen de residuos vegetales generados, produciendo una cantidad no controlada ni gestionada adecuadamente (EcuRed contributors, 2019).

En la agricultura la producción del cacao fino aroma ocupa el cuarto lugar del mundo, producto exportado por agropecuarios del Ecuador quienes representan del 65% al 70% del mercado internacional del cacao (ProEcuador, 2022). La consecuencia de esta producción se genera la cascarilla de cacao aproximadamente de 3.5 millones de toneladas cada año, siendo mayor cantidad los residuos vegetales en la producción del cacao (Teneda Llerena, Guamán Guevara, & Oyaque Mora, 2019) (Ávila Acosta, Guzmán Pacheco, & García, 2017).

Por otro lado, la industria de papel y cartón se enfocan a la reindustrialización desde la sostenibilidad y la innovación (ASPAPPEL, 2015), integrando materia prima a partir de residuos agrícolas ricos en celulosa y hemicelulosa, para disminuir la huella ecológica que tiene como gran demanda la tala de árboles y generan grandes áreas de deforestación, siendo una actividad que genera cambios negativos en el ecosistema, así como los cambios climáticos más abrumantes en la actualidad (Ávila Acosta, Guzmán Pacheco, & García, 2017).

Las actividades económicas descritas anteriormente se unen en la investigación de economía ecológica siendo una ciencia de la gestión sostenible, como revalorización de los residuos agrícolas vegetales para incorporar en la cadena de valor que sustente y sostenga como materia prima en la industria de papel Kraft. Un diseño sostenible reindustrializado de economía circular más resiliente en los ámbitos sociales, políticos y empresariales; que su aplicación y gestión en la industria permita que exista una producción limpia integral que incluye variables ambientales y sociales (David, 2018) (Paperwise, 2022).

Basados en ejemplares de aprovechamiento de residuos vegetales agrícolas se implementa la tecnología verde o también llamada tecnología sostenible, que tiene como prioridad el análisis ambiental de impacto a corto o largo plazo en el sistema productivo socioeconómico, proporcionando el buen vivir de las generaciones presentes y futuras. Por ejemplo, los investigadores Ángela, Kathryn y Jean, obtienen papel a partir de la cascarilla o endocarpio seco del cacao, utilizando metodología kraft (Ávila Acosta, Guzman Pacheco, & Garcia, 2017) (Fabian, 2010).

Enfocado con los criterios descritos anteriormente, *el proyecto de revalorización de la cascarilla de cacao Amazónico mediante la tecnificación de procesos de obtención de papel kraft para una producción limpia de economía circular sistematizada*; vinculado con la base de datos y el área de estudio (Figura 1.) productivo de cacao del trabajo de investigación que titula “Implementación de una Plataforma Informática de Alertas Tempranas Fitosanitarias Agrícolas en los cantones La Joya de los Sachas, Loreto y Francisco de Orellana”; son las temáticas del proyecto, que justifica sus objetivos de investigación en desarrollo tecnológico, innovación tecnológica, de impacto en los sectores del fomento agropecuario y desarrollo productivo y de los recursos naturales.

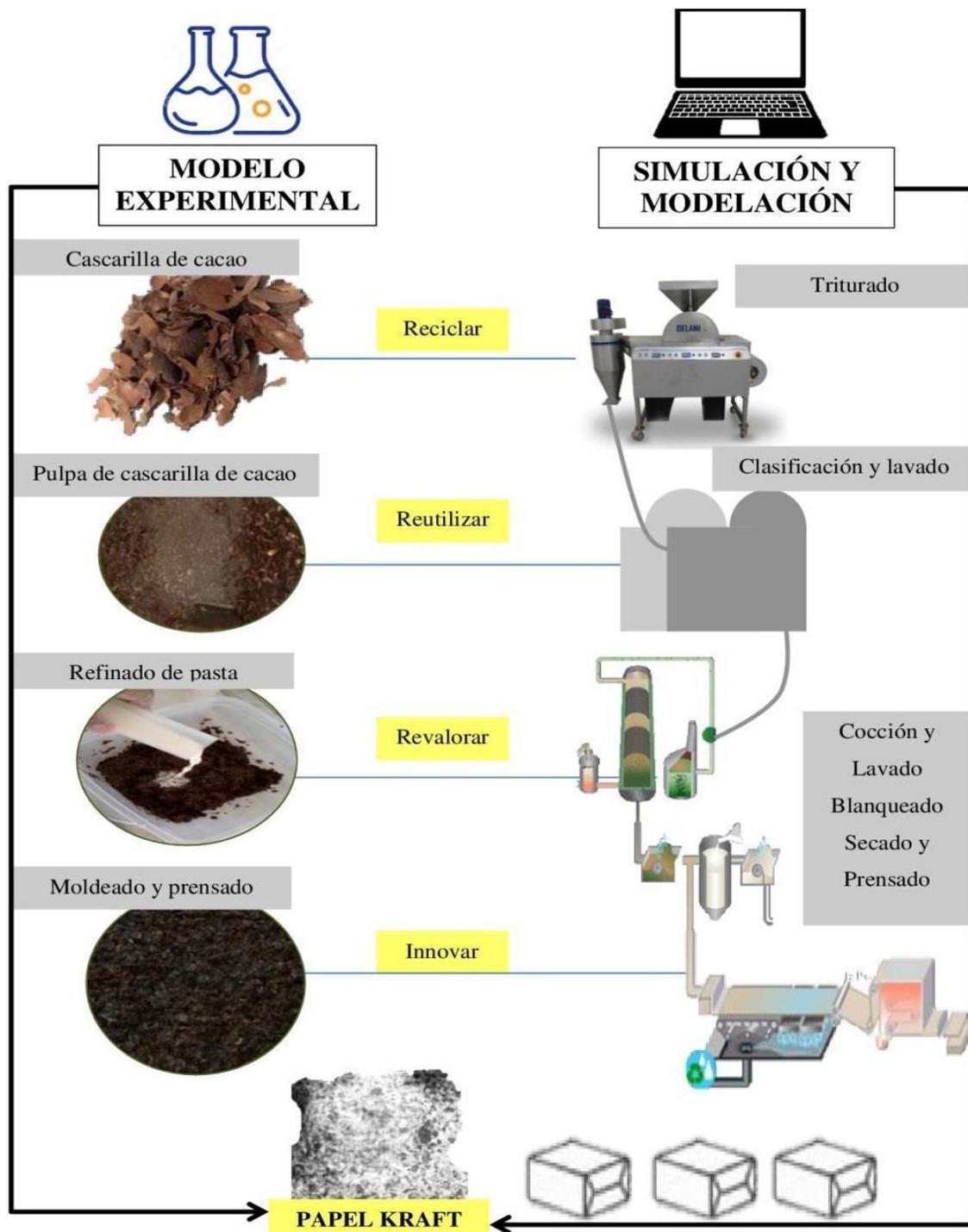


**Figura 1.** Áreas de estudios de muestreo de las cascarillas de cacao, 2022.

**Fuente:** Integrantes del proyecto.

Las áreas que intervienen dentro proyecto a desarrollarse son de profesión, vinculadas a programas que intervienen son las ciencias exactas y naturales, ingeniería y tecnología, ciencias agrícolas, tecnologías de la información, comunicación, gestión y manejo sustentable de los recursos naturales, procesos tecnológicos artesanales e industriales, y ciencias básicas y aplicadas.

Siendo el desarrollo de un producto experimental investigativo la revalorización de cascarilla de cacao a un subproducto de valor añadido como el papel Kraft, con una simulación y modelación de producción limpia más cercano a la realidad industrial, aplicable en la tecnología verde dentro de la cadena de valor de economía verdaderamente circular, representando en el esquema el modelo de trabajo experimental y sistemático en la figura 2.



**Figura 2.** Esquema del modelo de trabajo experimental y sistemático.

**Fuente:** Integrantes del proyecto.

### 2.3 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

La administración Pro Ecuador, manifiesta que el sistema productivo del Cacao ha incrementado 110% en los últimos 10 años siendo beneficioso en 600 mil familias ecuatorianas, no obstante, el crecimiento agropecuario de cacao tiene dificultades con la

huella ecológica, en la accesibilidad de paquetes tecnológicos sostenibles y limitado el servicio público de asistencia técnica en la productividad de cacao en fincas. La comercialización y acopio no son integrados en su totalidad en base de una tendencia de calidad, además tienen ausencia de una política que fomente el valor agregado en la cadena, post cosecha y cosecha.

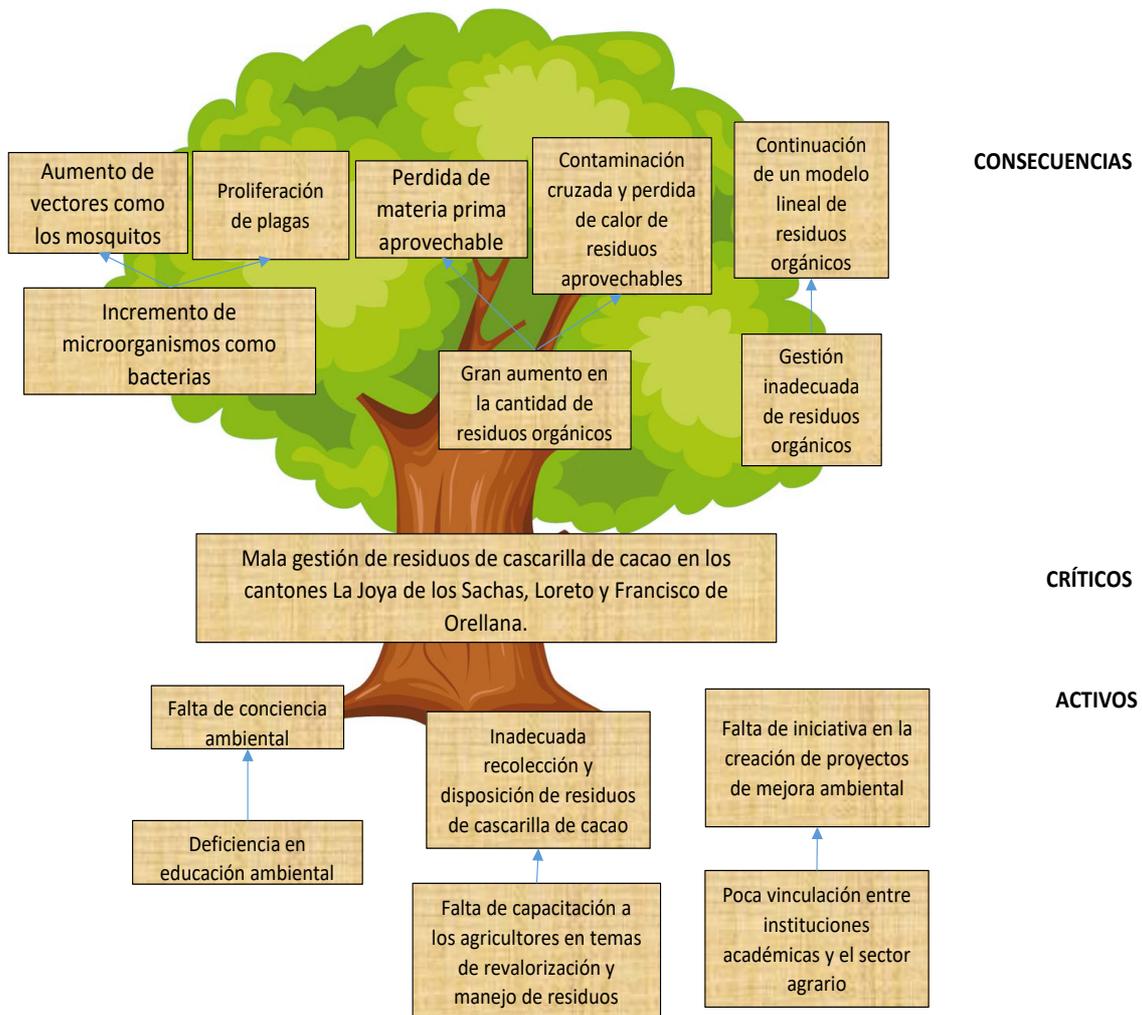
En la Amazonia los riesgos directos que presenta la siembra y producción del cacao es el crecimiento de deforestación y pérdida de biodiversidad por la influencia de “comodificación o llamado mercantilización” por las grandes transnacionales presentes en el país, generando intensificación del cambio climático por los impactos producidos (Europea, 2022).

En el área de investigación el impacto que se genera a más del aumento de extensiones sin una siembra sostenible y la gestión de los residuos agrícolas vegetales, como la cascarilla de cacao de mayor demanda en el área de estudio, por tal razón existen grandes hectáreas de producción, en Joya de los Sachas (804.09Ha), Loreto (662.88Ha) y Francisco de Orellana (521.92Ha) (Paguay Soxo, 2021).

Residuos que presentan problemas en aspectos ambientales (aumento de plagas, contaminación de suelo, agua y aire), sociales (incendios forestales, acumulación de residuos), económicos (pérdida de suelos fértiles, áreas de alojamiento de residuos mal utilizados, inversiones innecesarias por la mala gestión) y de menos valor en la cadena productiva de industrialización.

Esta temática de aplicación de proyecto cambia la convicción del desarrollo convencional a un desarrollo de diseño sostenible circular en el sector agrícola y en la industria de papel y cartón, fomentando la investigación en la producción de nuevos subproductos sin huella ecológica. Solucionando a corto o mediano plazo la iniciativa a la revalorización de recursos de menor valor a una visión de nuevas formas de aprovechar los recursos. Solventando así un nuevo modelo de investigación en la revalorización, de economía circular de sostenibilidad aplicando tecnologías verdes mediante una producción limpia.

## Identificación del problema



## 2.4 OBJETIVOS

### A. Objetivo General

Revalorizar la cascarilla de cacao Amazónico mediante la tecnificación de procesos de obtención de papel kraft para una producción limpia de economía circular sistematizada.

### B. Objetivos Específicos

1. Determinar los aspectos que afectan tanto a la producción como a la generación del residuo de la cascarilla de cacao mediante factores ambientales, sociales y económicos para la revalorización del residuo, en los cantones La Joya de los Sachas, Loreto y Francisco de Orellana.
2. Revalorizar la cascarilla de cacao a partir de una de las tecnologías verdes para la obtención de pulpa de celulosa y eliminación de lignina.
3. Simular una producción limpia de papel kraft mediante los datos experimentales para adaptar una marca a una Economía verdaderamente Circular en la revalorización de la cascarilla de cacao Amazónico.

## 2.5 MATRIZ DE MARCO LÓGICO

Resumen de objetivos	Línea base	Metas	Indicadores	Fuentes de verificación	Supuestos
<p><b>FIN:</b> Contribuir en las actualizaciones de investigativas de tecnologías verdes referente a la revalorización de los residuos agrícolas dentro de la cadena de valor, siendo parte de la Economía verdaderamente Circular de los cantones La Joya de los Sachas, Loreto y Francisco de Orellana.</p>	<p>Datos estadísticos de los productores de cacao correspondientes al cantón Francisco de Orellana, expuestos en Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.</p> <p>Líneas de investigación referente a las tecnologías verdes aplicadas a la revalorización de residuos de vegetales agrícolas para la obtención de papel kraft que reemplaza al papel obtenido de las industrias forestales y petroleras.</p>	<p>Se contribuyó eficientemente con el 100% de la implementación del proyecto sistematizado para obtener papel kraft utilizando residuos de cascarilla de cacao, siendo parte de la Economía verdaderamente Circular de los cantones La Joya de los Sachas, Loreto y Francisco de Orellana.</p>	<p>Se aplicará correctamente el 100% del levantamiento de información del área de estudio para la caracterización del residuo y posteriormente su proceso de obtención de papel Kraft y su evaluación de calidad del mismo.</p>	<p>Informe del Proyecto Investigativo.</p> <p>Reporte de la simulación y modelación del proceso Kraft, lo más cercano a la realidad.</p>	<p>Cumplimiento de la planificación del proyecto.</p> <p>Desembolso oportuno de recursos.</p>
<p><b>PROPÓSITO:</b> Revalorizar la cascarilla de cacao mediante la tecnificación de procesos de obtención de papel kraft para una producción limpia de economía circular sistematizada, en los cantones La Joya de</p>	<p>Excedentes de residuos agrícolas como la cascarilla de cacao en la producción reindustrializada y artesanal.</p> <p>Calidad de papel regulada por el Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN</p>	<p>Se revalorizó de manera eficiente el 100% de los residuos de la cascarilla de cacao mediante 1 levantamiento de información del área de estudio, 1 caracterización del residuo, 1 proceso de tecnologías verdes, y 1</p>	<p>Se habrá obtenido eficazmente el 100% de la revalorización de la cascarilla de cacao Amazónico.</p>	<p>Informe de resultados de análisis físico químico de la cascarilla de cacao.</p> <p>Informe de resultados de análisis físico químico y mecánicos del papel Kraft.</p> <p>Informe del funcionamiento de las simulaciones/modelación</p>	<p>Calidad de papel kraft de acuerdo al porcentaje revalorizado de la cascarilla de cacao.</p> <p>Correcta simulación y modelación experimental más cercano a la realidad, priorizando la mayor capacidad de producción.</p>



Resumen de objetivos	Línea base	Metas	Indicadores	Fuentes de verificación	Supuestos
los Sachas, Loreto y Francisco de Orellana.	existente dentro de las normativas de papel kraft.	caracterización de papel Kraft obtenido.			
<p><b>COMPONENTE: Resultado 1</b> Determinación los aspectos que afectan tanto la producción como a la generación del residuo de la cascarilla de cacao mediante factores ambientales, sociales y económicos para la revalorización del residuo, en los cantones La Joya de los Sachas, Loreto y Francisco de Orellana.</p>	A nivel de los cantones de estudio se evidencia cambios climatológicos, déficit de la gestión de residuos de la cascarilla de cacao, desconocimiento de educación ambiental y en el área demográfica no se evidencia el valor agregado que contiene la cascarilla de cacao en una cadena productiva de papel kraft.	Se determina acertadamente a los 100 agricultores de cacao, 9 monitoreos aleatorios de cascarilla de cacao por cada lugar de estudio, 7 parámetros físico químicos del residuo y el análisis de los resultados de parámetros en 2 pruebas estadísticas que valoren la mayor cantidad de celulosa, por parte de INIAP, MAG y miembros de proyecto, hasta julio del 2023.	Se habrá identificado correctamente a 100 agricultores de cacao, así como la cuantificación eficiente de los 9 monitoreos aleatorios de cascarilla de cacao, siendo los 7 parámetros físico químicos, del cual se obtendrá rigurosamente 2 pruebas estadísticas, que valoren la cantidad mayor de celulosa del residuo, por parte de INIAP, MAG y miembros de proyecto, hasta julio del 2023.	<p>Registro de agricultores dedicados a la producción de cacao.</p> <p>Reporte de determinación de factores que intervienen en el área de estudio.</p> <p>Informe de recolección de muestras de cascarilla de cacao.</p> <p>Informe de resultados de análisis físico químico de la cascarilla de cacao.</p> <p>Reporte de análisis estadístico - SPSS.</p>	<p>Participación activa de interesados.</p> <p>Contar oportunamente con los datos experimentales del presente estudio.</p> <p>Contar con el apoyo de las autoridades, docentes, especialistas, pasantes y estudiantes de la sede Orellana de la ESPOCH.</p>
<p><b>ACTIVIDADES R1 ACT1</b> Identificación de los factores bióticos, abióticos, socioeconómico y socioculturales, que afectan a la producción y a la</p>	La situación actual de los agricultores provenientes de los cantones La Joya de los Sachas, Loreto y Francisco de Orellana, desconocen la gestión y revalorización de la cascarilla de cacao dentro de su proceso de	Se identifica satisfactoriamente a los 100 agricultores de cacao, mediante la línea base del área de estudio, para la identificación de factores de interés,	Se habrá identificado verazmente los 100 agricultores que se dedican a producción de cacao, para la determinación de los factores ambientales, sociales y económicos, por parte del MAG y miembros del	<p>Registro de agricultores dedicados a la producción de cacao.</p> <p>Reporte de determinación de factores que intervienen en el área de estudio.</p>	<p>Total, cobertura del levantamiento de información de los agricultores generadores de cascarilla de cacao.</p> <p>Contar con el apoyo de las autoridades, docentes, especialistas, pasantes y</p>



Resumen de objetivos	Línea base	Metas	Indicadores	Fuentes de verificación	Supuestos
<p>generación del residuo de la cascarilla de cacao en los cantones La Joya de los Sachas, Loreto y Francisco de Orellana.</p>	<p>producción y comercialización.</p>	<p>desarrollado hasta marzo del 2023.</p> <p>Se cuantifica de manera eficaz los 9 monitoreos aleatorios representativos, siendo 3 muestras por cada cantón (2 kilogramos de cascarilla de cacao), hasta marzo del 2023.</p>	<p>proyecto, desde enero hasta marzo del 2023.</p> <p>Se habrá cuantificado eficientemente los 9 monitoreos aleatorios de cascarilla de cacao en los tres cantones de estudio, por parte de los miembros del proyecto, hasta marzo del 2023.</p>	<p>Informe de recolección de muestras de cascarilla de cacao.</p>	<p>estudiantes de la sede Orellana de la ESPOCH.</p>
<p><b>ACTIVIDADES R1 ACT2</b> Caracterización físico química de la cascarilla de cacao para el cálculo experimental de los porcentajes totales de celulosa, hemicelulosa, lignina y propiedades organolépticas del residuo.</p>	<p>Actualmente la acumulación del volumen en los sectores agrícolas e industriales de papel y cartón en la zona de estudio y a nivel país no están involucrados dentro de la cadena valor activa de la economía circular.</p>	<p>Se cuantifica correctamente la caracterización física química de la cascarilla de cacao con 7 parámetros, hasta junio del 2023.</p>	<p>Se habrá caracterizado eficientemente 7 parámetros físico químicos de la cascarilla de cacao, por INIAP, MAG y miembros de proyecto, hasta junio del 2023.</p>	<p>Informe de resultados de análisis físico químico de la cascarilla de cacao.</p>	<p>Cumplimiento del porcentaje de pulpa de celulosa para producir papel Kraft. Contar con el apoyo de las autoridades, docentes, especialistas, pasantes y estudiantes de la sede Orellana de la ESPOCH.</p>
<p><b>ACTIVIDADES R1 ACT3</b> Evaluación estadística de los parámetros físicos y químicos que corresponden a un</p>	<p>A partir de los datos experimentales se predice un cálculo viable de evaluación que cumplan parámetros físicos y químicos que corresponden a un mayor</p>	<p>Se evalúa de forma acertada los resultados de laboratorio para el análisis de 2 pruebas estadística de Tuken y Análisis de Varianza, hasta julio del 2023.</p>	<p>Se habrá evaluado 2 pruebas estadística de análisis de Tuken y Análisis de Varianza, de cual se valorará la muestra que tenga mayor cantidad de celulosa, por parte de los investigadores</p>	<p>Reporte de análisis estadístico - SPSS.</p>	<p>Cumplimiento de verificación de análisis cualitativos y cuantitativos a nivel experimental.</p>



Resumen de objetivos	Línea base	Metas	Indicadores	Fuentes de verificación	Supuestos
mayor porcentaje de pulpa de celulosa para la obtención de papel kraft.	porcentaje de pulpa de celulosa.		miembros del proyecto, hasta julio del 2023.		Contar con el apoyo de las autoridades, docentes, especialistas, pasantes y estudiantes de la sede Orellana de la ESPOCH.
<p><b>COMPONENTE:</b></p> <p><b>Resultado 2</b></p> <p>Revalorización la cascarilla de cacao a partir de una de las tecnologías verdes para la obtención de pulpa de celulosa y eliminación de lignina.</p>	<p>Datos experimentales para la obtención de pulpa de celulosa.</p> <p>Características óptimas de cascarilla de cacao para producir pulpa de celulosa.</p>	<p>Se revalorizó correctamente 5000 gramos en la generación papel Kraft a partir de la cascarilla de cacao idóneo, hasta junio del 2024.</p>	<p>Se habrá revalorizado eficazmente el 100% de la cascarilla de cacao para la obtención del papel Kraft, por parte por parte del INIAP, MAG y miembros de proyecto, hasta junio del 2024.</p>	<p>Guía técnica del proceso de obtención de pulpa de celulosa como metodología aplicada.</p> <p>Acta de recepción y verificación de equipos, materiales e insumos.</p> <p>Informe de resultados durante la investigación de obtención de papel Kraft.</p> <p>Informe de resultados de análisis físico químico y mecánicos del papel Kraft.</p>	<p>Asignación de presupuesto oportuno.</p> <p>Participación activa de interesados.</p> <p>Contar con el apoyo de las autoridades, docentes, especialistas, pasantes y estudiantes de la sede Orellana de la ESPOCH</p>
<p><b>ACTIVIDADES R2 ACT1</b></p> <p>Seleccionar el proceso de obtención de pulpa de celulosa en base a una metodología kraft de tecnologías verdes,</p>	<p>Revisiones bibliográficas de alto valor científico comprobado y aplicado.</p> <p>Reconocimiento de materiales e insumos para utilización en modelo técnico a aplicar.</p>	<p>Se eligió correctamente 1 proceso de tecnología verde para obtener la pulpa de celulosa, hasta septiembre del 2023.</p>	<p>Se habrá seleccionado verazmente 1 proceso de tecnologías verdes idóneo para la obtención la pulpa de celulosa, por parte de los miembros del proyecto, hasta septiembre del 2023.</p>	<p>Guía técnica del proceso de obtención de pulpa de celulosa como metodología aplicada.</p>	<p>Información verídica, confiable y accesible para la adquisición de equipos, insumos y materiales, previo a la obtención de la pulpa de celulosa a partir de cascarillas de cacao.</p>



Resumen de objetivos	Línea base	Metas	Indicadores	Fuentes de verificación	Supuestos
con mayor accesibilidad y viabilidad técnica y económica.					Contar con el apoyo de las autoridades, docentes, especialistas, pasantes y estudiantes de la sede Orellana de la ESPOCH.
<b>ACTIVIDADES R2 ACT2</b> Implementar los equipos, materiales e insumos de acuerdo a la metodología kraft para equipar el área de trabajo experimental.	Datos de producción experimental de la elaboración de papel kraft.  Condiciones y características de guías técnicas para el manejo de operación del equipo como la elaboración del producto final.	Se implementó satisfactoriamente el 90% del área (equipos, materiales e insumo) de proceso de obtención de papel mediante la metodología Kraft, hasta enero del 2024.	Se habrá implementado adecuadamente al menos el 90% de un área del proceso de obtención de papel mediante la metodología kraft, por parte de miembros de proyecto, hasta enero del 2024.	Acta de recepción de equipos, materiales e insumos.  Acta de verificación de equipos, materiales e insumo.	Recepción de equipos, materiales e insumos solicitados para la adecuación del modelo experimental.  Contar con el apoyo de las autoridades, docentes, especialistas, pasantes y estudiantes de la sede Orellana de la ESPOCH.  Contar con la implementación.
<b>ACTIVIDADES R2 ACT3</b> Aplicar la metodología Kraft para la obtención de papel a partir de la cascarilla de cacao con mayor contenido de celulosa.	Caracterización de selectividad óptima de la cascarilla de cacao.  Metodología kraft para la obtención de pulpa de celulosa.  Equipos, materiales e insumos para la	Se obtuvo eficientemente 200 gramos de papel Kraft, hasta abril del 2024.	Se habrá obtenido eficazmente el 100% de papel Kraft, de una muestra representativa de 200 gramos; por parte de los miembros de proyecto, hasta abril del 2024.	Informe de resultados durante la investigación de obtención de papel Kraft.	Contar con el apoyo de las autoridades, docentes, especialistas, pasantes y estudiantes de la sede Orellana de la ESPOCH.  Contar los datos de la experimentación de la cascarilla de cacao.



Resumen de objetivos	Línea base	Metas	Indicadores	Fuentes de verificación	Supuestos
	aplicación metodológica experimental.				
<p><b>ACTIVIDADES R2 ACT4</b> Obtener la muestra de papel kraft evaluando las propiedades físicas, químicas y mecánicas para ajustar a los estándares, NTE INEN 1394, NTE INEN 1429, y normativas existentes de calidad del producto.</p>	<p>Disposición de la pulpa de celulosa para someter a la técnica de elaboración de papel kraft.</p> <p>Adquisición de equipos, materiales e insumos para la aplicación metodológica experimental.</p>	<p>Se evaluó de manera correcta los 7 parámetros físico químicos y mecánicos para la calidad del papel Kraft, hasta junio del 2024.</p>	<p>Se habrá caracterizado eficientemente 7 parámetros físico químicos y mecánicos para la calidad del papel Kraft, por parte del INIAP, MAG y miembros de proyecto, hasta junio del 2024.</p>	<p>Informe de resultados de análisis físico químico y mecánicos del papel Kraft.</p>	<p>Asignación de presupuesto oportuno</p> <p>Contar con el apoyo de las autoridades, docentes, especialistas, pasantes y estudiantes de la sede Orellana de la ESPOCH.</p> <p>Contar las especificaciones de estándares y normativas técnicas del papel kraft.</p>
<p><b>COMPONENTE: Resultado 3</b> Simulación una producción limpia de papel kraft mediante los datos experimentales para adaptar una marca a una Economía verdaderamente Circular en la revalorización de la cascarilla de cacao Amazónico.</p>	<p>Obtención de la metodología aplicada en la elaboración de papel kraft.</p> <p>Datos experimentales y de modelo experimental.</p>	<p>Se analizó correctamente el proceso de producción limpia de papel Kraft, dentro de la Economía Circular mediante 2 Software (Labview y Chemcad), validación de 1 software de Análisis de Ciclo de Vida, y 1 marca distintiva, hasta diciembre del 2024.</p>	<p>Se habrá desarrollado eficazmente la simulación y modelación de 2 Software (Labview y Chemcad), y validación de 1 software de Análisis de Ciclo de Vida, así como el desarrollo de 1 marca distintiva; por parte del MAG y los miembros del proyecto, hasta diciembre del 2024.</p>	<p>Informe del funcionamiento de las simulaciones/modelación</p> <p>Documento borrador de inicio de gestión para la obtención de marca y patente.</p> <p>Reporte del análisis del Ciclo de vida (Software).</p>	<p>Adquisición de presupuesto oportuno Software, simulador y modelación de producción limpia.</p> <p>Contar con el apoyo de las autoridades, docentes, especialistas, pasantes y estudiantes de la sede Orellana de la ESPOCH</p>



Resumen de objetivos	Línea base	Metas	Indicadores	Fuentes de verificación	Supuestos
<p><b>ACTIVIDADES R3 ACT1</b> Simulación y modelación de la metodología Kraft como tecnología verde sistematizada que pueda validar su funcionamiento con los resultados obtenidos en la revalorización de la cascarilla de cacao frente a la elaboración de papel Kraft.</p>	<p>Datos experimentales previos al modelo experimental propio.</p> <p>Disposición de la materia prima cualificada.</p>	<p>Se realizó eficazmente 1 simulación y modelación mediante de 2 Software (Labview y Chemcad), hasta agosto del 2024.</p>	<p>Se habrá realizado de manera eficaz 1 simulación y modelación mediante de 2 Software (Labview y Chemcad), siendo lo más cercano a la realidad; por parte los investigadores miembros del proyecto, hasta agosto del 2024.</p>	<p>Informe del funcionamiento de las simulaciones/modelación</p>	<p>Asignación de presupuesto oportuno para diseñar la simulación y modelación, de la metodología kraft.</p> <p>Contar con el apoyo de las autoridades, docentes, especialistas, pasantes y estudiantes de la sede Orellana de la ESPOCH.</p>
<p><b>ACTIVIDADES R3 ACT2</b> Diseñar un signo distintivo (marca) de tecnología verde referente a la técnica de revaloración de la cascarilla de cacao Amazónico para la obtención de papel kraft.</p>	<p>Identificado la investigación y su puesta en marcha tanto experimental como la simulación y modelación de la metodología kraft, en todo el proceso de obtención de papel kraft a partir de la cascarilla de cacao procedente de los cantones La Joya de los</p>	<p>Se ha elaborado adecuadamente un signo distintivo (marca) representativa del proceso de obtención del papel kraft a partir de la cascarilla de cacao Amazónico, hasta diciembre del 2024.</p>	<p>Se habrá diseñado acertadamente 1 marca representativa del proceso de obtención del papel Kraft a partir de la cascarilla de cacao Amazónico, por parte los investigadores miembros del proyecto, hasta diciembre del 2024.</p>	<p>Documento borrador de inicio de gestión para la obtención de marca.</p>	<p>Asignación de presupuesto.</p> <p>Contar con el apoyo de las autoridades, docentes, especialistas, pasantes y estudiantes de la sede Orellana de la ESPOCH.</p> <p>Contar con un signo distintivo (marca) representativo.</p>



Resumen de objetivos	Línea base	Metas	Indicadores	Fuentes de verificación	Supuestos
	Sachas, Loreto y Francisco de Orellana.				
<b>ACTIVIDADES R3 ACT3</b> Análisis de los procesos metodológicos de papel kraft a partir de la cascarilla de cacao en la Economía Circular.	Proceso sistematizado de la metodología de papel kraft.	Se analizó de manera efectiva el proceso metodológico mediante 1 software de Análisis de Ciclo de Vida de los parámetros de revalorización del residuo, hasta diciembre del 2024.	Se habrá analizado eficientemente el proceso metodológico mediante 1 software de Análisis de Ciclo de Vida que califique los parámetros de revalorización del residuo dentro de la Economía Circular, por parte del MAG y miembros del proyecto, hasta diciembre del 2024.	Reporte del análisis del Ciclo de vida (Software).	Asignación de presupuesto de Software y aplicaciones que corresponden al sistema experimental de obtención de papel kraft.  Contar con el apoyo de las autoridades, docentes, especialistas, pasantes y estudiantes de la sede Orellana de la ESPOCH.  Contar con el apoyo de las autoridades, docentes, estudiantes relaciones a ciencias ambientales y tesis de la sede Orellana de la ESPOCH.



## 2.6 SOSTENIBILIDAD

El modelo experimental de metodología kraft, tiene como base la implementación de equipos en el área de trabajo, con la NTE INEN, un software que simula y modela el proceso industrial a manera de prototipaje de papel kraft a partir de residuos de la cascarilla de cacao, más cercano a la realidad.

Teniendo como expectativa, trabajar arduamente en conjunto, dirigido a solventar conocimientos e iniciativas de innovación en tecnología verde con las instituciones partícipes que tienen el mismo interés investigativo en la revalorización de los residuos vegetales de la actividad agrícola del cacao Amazónico.

Esta actividad da inicio, a nuevas investigaciones derivadas del mismo para que se ponga en práctica a partir de la disposición de los equipos, la guía técnica, la modelación y simulación de sistema productivo de papel kraft como subproducto en la reindustrialización de pasta, papel y cartón, que además puede ser de mayor accesibilidad para otros ensayos de revalorización.

Dejando así, una huella de modelo experimental para futuros proyectos y desarrollos de temas de economía circular, revalorización de residuos vegetales u orgánicos, sostenibilidad, entre otros proyectos relacionados en cada de valor de la ODS - Objetivo de Desarrolla Sostenible y de la Agenda 2030 que motiva a la erradicar los vertederos y revalorar todo residuo y desecho.

Siendo los mecanismos del proyecto se sostienen, de la siguiente forma:

- La parte recolección de datos de la generación de cascarilla de cacao como materia prima experimental, costo de actividad menos valorado a la hora de muestreo, tiene la subvención de entidades estratégicas y la ESPOCH.
- Suministros de equipos, materiales e insumos de laboratorio analítico para la caracterización de la materia prima y del papel kraft, son subvencionados con la cooperación, de convenios y alianzas institucionales públicas y privadas, así como de la misma institución interna –ESPOCH.
- Los costos de equipos del modelo experimental básico de implementación en el área de trabajo para la producción de papel kraft procedente de la cascarilla de cacao, es cubierta por la misma institución académica a la que se postula el proyecto, justificando que los valores expuestos de los equipos son de inversión positiva en el establecimiento para la investigación como posteriores investigaciones con temas relacionados de economía circular enfocado a la revalorización de los residuos orgánicos agrícolas.

## 2.7 METODOLOGÍA

El proyecto se ejecutará de la siguiente manera:



1. Recolección de muestras de cascarilla de cacao (cascarillas y peso de mazorca con fruto y cascarilla en su punto de cosecha) y datos ambientales, sociales y económicos, que afectan a la producción de cacao y cascarilla de cacao (9 muestras totales, de las cuales obtener 3 muestras por punto de monitoreo, representativas de cada cantón del área estudio).
2. Se deberá identificar al menos 100 agricultores que se dedican a producción de cacao, para la determinación de los factores ambientales, sociales y económicos que afectan a la producción y a la generación del residuo de la cascarilla de cacao como un total de entre los tres catones en estudio, siendo estos la Joya de los Sachas, Loreto y Francisco de Orellana.
3. Caracterización de la materia prima - cascarilla de cacao.
  - a. Humedad (NTE INEN-0518)
  - b. Ceniza (NTE INEN-0520)
  - c. Extracto etéreo (NTE INEN -0523)
  - d. Fibra (NTE INEN-0522)
  - e. Holocelusa (Método de Jayme - Mise)
  - f. Lignina (Norma TAPPI 222 om - 88)
  - g. Celulosa (Norma TAPPI 203 om -88), (Equipo de Soxhlet y de fibra)

2. Análisis de los resultados de la caracterización para elegir la muestra de vialidad y de mayor cantidad de celulosa, (software SPSS-IBM). (método estadístico de Tuken y análisis de varianza)

3. Aplicación de tecnología verde para obtener papel kraft o papel marrón, la metodología kraft mecanizado (Rolón, Mués C., & Rodríguez, 2020), mecanismo de separación de las fibras de celulosa de lignina (alcalino disolviendo la lignina). El propósito del proceso kraft es retirar la lignina de las fibras del residuo vegetal. Esto se lleva a cabo en digestores, que son los grandes recipientes en los cuales se cocinan las astillas, en una solución cáustica. Para ello, el digestor se calienta mediante vapor o un intercambiador de calor a una temperatura de 160°C a 235°C. Por otro lado, el proceso tiene lugar a una presión cercana a los 110 PSI. Bajo estas condiciones, el tiempo de cocción del residuo dura entre 30 y 120 minutos, aproximadamente.

Por otro lado, la solución química usada se puede reutilizar. El líquido recuperado se llama licor negro. Concentrado por evaporación, el licor negro se quema en una caldera, para obtener vapor, también puede servir para fabricar electricidad. El licor blanco contiene la sosa cáustica y el sulfuro de sodio, que se recuperan químicamente desde el licor negro. El proceso usa una solución de ambos para la cocción del residuo vegetal.

- a. Selección, almacenamiento de materia prima - cascarilla de cacao, (equipo desfibrador de madera y molienda).
  - i. Triturado o desfibrado y molienda, determinar dimensiones más pequeñas de la cascarilla del cacao, (con rendimiento del proceso de 99% de la máquina) (AMANDUS KAHL GmbH, 2022).
  - ii. Tamizado y chipeado o astillado, se clasifica a dimensionamiento uniforme para digestor.



- b. Preparación en el digester continuo, dilución del producto químico 5% por aplicación de Hidróxido de sodio (NaOH) y sulfito de sodio (Na<sub>2</sub>S) por los 200 gramos en 400 mililitros de agua.
  - c. Digester continuo, cocción a temperaturas de 160°C a 235°C, separación pasta de licor negro (Sulfatos) (Digester continuo de laboratorio)
  - d. Tamizado (filtro) y lavado, hasta llegar a un ph 8 o 7 (peachimetro, agua des ionizada), obtención de pasta de celulosa
  - e. Refinado, consiste en desfibrar y cortar (Colman, Ruiz, Marchiol, & Osterdag, 2014) a un gramaje específico (127 g/cm<sup>3</sup>) del papel kraft. (NTE INEN 1398).
    - i. Agregar cargas: Pigmentos y/o aditivos, si fuese el caso para contribuir al cuerpo de papel.
  - f. Blanqueado o aclarado (peróxido de hidrógeno u ozono) (Beron, 2017), lavado y triturado.
  - g. Secado y laminado
  - h. Embalado y almacenado
4. Caracterización del papel kraft (Andy Huatatoca, 2020).
- a. Humedad, (Equipo de termobalanza)
  - b. Cenizas, (Equipo mufla)
  - c. Gramaje
  - d. Espesor
  - e. Porosidad, (Equipo de gurley)
  - f. Propiedades mecánicas del papel kraft NTE INEN 1394, NTE INEN 1429), (Norma Técnica Voluntaria, 1986)
5. Evaluación de los datos de caracterización de papel.
6. Software Labview y Chemcad

Correspondiendo a la simulación y modelización del sistema se pretende utilizar software que permitan el uso de herramientas gratuitas lo cual evite inconvenientes con las licencias al evaluar el comportamiento previo y experimental del proyecto.

**LABVIEW.** -Considerando que dentro de la industria uno de los aspectos fundamentales es el análisis predictivo del comportamiento mediante simulaciones y prototipos de proyectos a nivel micro y macro para la toma de decisiones por lo que para el presente proyecto se pretende utilizar el software LabView que es una herramienta compatible con los procesadores que hoy en día se tiene en ámbito computacional.

EL software es considerado como una plataforma y entorno de desarrollo para la simulación de sistemas embebido lo cual se puede obtener resultados bastante aproximados a la realidad, una de las desventajas es que se necesita licencia para el uso completo de sus herramientas, sin embargo, para el fin que se ha pensado bastaría su uso.

La ventaja del uso de este software para la simulación es que no se necesita grandes conocimientos de programación ya que su entorno es totalmente gráfico



además que es muy compatible con otros lenguajes y protocolos dentro de la industria.

Algunas características del sistema según *National Instrument* (<https://sdei.unican.es/Paginas/servicios/software/Labview.aspx>)

Áreas de aplicación

*Análisis automatizado y plataformas de medida*

- Test de fabricación
- Test de validación/medioambiental
- Test mecánico/estructural
- Test de fiabilidad en tiempo real
- Adquisición de datos
- Test de campo portátil
- Test de RF y comunicaciones
- Test en bancos de prueba
- Adquisición de imagen

*Medidas industriales y plataformas de control*

- Test y control integrado
- Automatización de máquinas
- Visión artificial
- Monitorización de condiciones de máquina
- Monitorización distribuida y control
- Monitorización de potencia

*Diseño embebido y plataformas de prototipado*

- Diseño y análisis de sistemas empotrados
- Diseño de control
- Diseño de filtros digitales
- Diseño de circuitos electrónicos
- Diseño mecánico
- Diseño de algoritmos

**CHEMCAD.-** Como opción para la simulación también se propone ChemCad, cuyas características de simulación es muy similar al mencionado anteriormente, es muy intuitivo usando la misma metodología gráfica como lenguaje de programación, es un software dirigido en su mayoría a la parte química. Los beneficios que se puede tener con esta herramienta en la simulación del presente proyecto es que se puede analizar ese balance de energía y masa durante el proceso de funcionamiento.

## 7. Marca

El desarrollo de una marca es fundamental para el posicionamiento de un producto, sin embargo, el mundo de la producción tardó mucho tiempo en identificar el cambio aferrándose a la idea de que lo principal era la producción y la marca era sólo un agregado más. La búsqueda del valor de las marcas apartó gradualmente a las agencias de los productos individuales y las indujo a buscar el significado de las marcas para la cultura y para la vida de la gente. Se consideró

que esto tenía una importancia decisiva, puesto que las empresas pueden fabricar productos de excelente calidad, pero al final lo que los consumidores compran son marcas (Klein, 2005).

La American Marketing Association define marca como “un nombre, término, símbolo o diseño, o una combinación de dichos elementos, cuyo propósito es representar los bienes o servicios de un vendedor o grupo de vendedores y diferenciarlos de la competencia”. Por lo tanto, una marca es un producto o un servicio cuyas dimensiones lo diferencian, de alguna manera, del resto de los productos o servicios destinados a satisfacer la misma necesidad. Las diferencias pueden ser funcionales, racionales, o tangibles, relacionadas con el desempeño del producto. Pueden ser también simbólicos, emocionales, o intangibles, relacionadas con lo que la marca representa o significa en un sentido más abstracto (Philip Kotler y Kevin Keller , 2012).

El branding también se define como la acción de colocar un nombre al producto, diseñar un logo, símbolo llamativo y exponer a la marca, de manera permanente al consumidor a través de los medios de comunicación. Hoy en día se define el branding de manera más integral, se orienta a captar la esencia de una oferta (producto), trabajar a fondo una personalidad atractiva diferente, llena de significados para el cliente potencial, y conectada a un nivel emocional con la marca en cuestión, dotándolo de cierta magia a la marca (Hoyos, 2016).

#### *Pasos recomendados para la creación de marcas*

- *Primer paso.* - No es cuestión de empezar a pensar nombres de manera desordenada. El primer paso es, estudiar y conocer: el entorno competitivo, el público objetivo, la promesa de la marca, atributos, posicionamiento y personalidad deseada (Villarroel, 2017).
- *Segundo paso.* - Si bien es cuestión de crear un nombre, a diferencia de otras actividades creativas como la publicidad, el Naming se basa netamente en definir una palabra. El desafío pasa por encontrar palabras y trabajar creativamente con ellas, tratando de armar conceptos o ideas estrictamente apropiadas. Muchas palabras se pueden inventar, muchas están ahí y sólo hay que encontrarlas, y muchas pueden surgir de una combinación a lo largo del proceso (Villarroel, 2017).
- *Tercer paso.* - Cada nombre generado debe atravesar filtros estratégicos, legales y lingüísticos antes de entrar en la lista corta. La selección de nombres debe realizarse pasando los filtros de: consideración lingüística, simbolismo de sonidos, significados adquiridos y fonética (Villarroel, 2017).

La *consideración lingüística*, una palabra que sonaba rara e inventada y se veía bien, en realidad puede poseer un significado que atenta contra todo. El *simbolismo de los sonidos*, son los sonidos, ruidos o exclamaciones verbales llevadas a su representación gráfica. Hay palabras que poseen significados que literalmente no significan nada, pero culturalmente se transforman en onomatopeyas, son parte de la cultura (Villarroel, 2017).

*Significados adquiridos*, son las asociaciones adquiridas a lo largo del tiempo. Tienen que ver con la jerga popular, cómo se habla en la calle, en los medios, en las redes sociales. A veces puede jugar a favor, porque una palabra ya establecida en el argot popular requiere poca explicación y se adapta cargada de significado. Lo negativo es que puede llegar a pasar de moda más rápido (Villarroel, 2017).

*Significados intrínsecos*, es el sentido de la raíz de una palabra, así como sus derivaciones, o todos los significados que ésta puede tener. Un ejemplo que se resolvió a tiempo, es el caso Chevy un auto emblemático de los 70's. El chevy es originario de EEUU, y allí salió al mercado con el nombre de Chevrolet "NOVA" para ese modelo. La palabra "Nova" en astronomía es el nombre que se le da a una estrella que adquiere un brillo superior al normal. El problema surgió cuando Chevrolet llevó el modelo a Argentina, donde podía interpretarse "Chevrolet NO-VA", no iba a llegar muy lejos. Pero por suerte se soluciona fácilmente. Se le sacó ese nombre y se lo llamó directamente Chevy. Y resultó un auto exitoso.

*Fonética*, los nombres tienen que ser fáciles de pronunciar. Es un verdadero problema cuando un nombre es difícil de pronunciar. Ejemplos: Nissan Moco comercializado en Japón (Villarroel, 2017).

#### *Psicología de los colores*

Se han realizado estudios que muestran, desde la psicología del color, lo que transmite cada uno de ellos y citado por (Hoyos, 2016).

El color *azul*, impone respeto, autoridad. El *amarillo* se lo asocia con precaución, novedad, temporal, cálido. El *verde* como seguro, natural, relajado, calmado, cosas vivas. El *rojo* con humano, emocionante, apasionado, fuerte. El *anaranjado* con poderoso, lujo al alcance, informal. El *café* con relajado, masculino, naturaleza. El *blanco* con bondad, pureza, castidad, limpieza, delicadeza, formalidad. El *negro* con sofisticación, poder, autoridad, misterio. La plata, oro y *platino* con realeza, opulencia, aire imponente.

#### *El logotipo*

Cuando se trata de representar a una marca gráficamente hablando, se usa un elemento que es muy tradicional para este efecto, denominado logotipo, palabra que no por ser muy *utilizada es la más adecuada*. Aquello que se conoce como logotipo, realmente, cambia de nombre de acuerdo a la representación gráfica utilizada para denotar la marca. De tal manera, para ello se habla de cuatro elementos. A saber (Hoyos, 2016):

- *Logotipo o logo*. - Corresponde a la representación de la marca a través del uso de solo letras. Se define, también, como la expresión tipográfica de la marca. Desde la parte legal, se habla de la marca nominativa.
- *Isotipo*. - Hace referencia al uso de elementos gráficos o icónicos para representar una marca. Se reconoce como la marca figurativa. Vale decir que tanto el Isotipo como el logotipo se pueden usar de manera separada, dependiendo de los objetivos de comunicación que se pretendan. Esto

tiene mucho que ver con el ciclo de vida de la marca. Se espera que una marca nueva utilice un logotipo y un Isotipo y que, en la medida en que la marca llegue a un estado de madurez dentro de su ciclo de vida, desaparezca poco a poco el logotipo y permanezca solamente el Isotipo.

- *Imagotipo.* - Se da cuando se combina el logotipo (la tipografía de la marca) con el ícono. Se conoce también como logosímbolo.
- *Isologo.* - Es parecido al anterior, pero se diferencia en que las letras que describen el nombre de la marca se encuentran integradas al Imagotipo y, por tanto, no se pueden usar separadas la una de la otra.

8. La herramienta de Análisis del Ciclo de Vida (ACV) se presenta como un buen punto de partida para medir los posibles impactos ambientales que se generan en el ciclo de vida de un producto o servicio, desde su diseño, obtención de materias primas, fabricación, hasta su distribución, uso, reciclaje y fin de vida.

Análisis de elaboración del papel kraft con el software SimaPro para el Análisis del Ciclo de vida.

- a. Definición de objetivos y alcance
- b. Análisis del inventario
- c. Evaluación del Impacto
- d. Interpretación

9. Parámetros de comparación entre balance de masa del subproducto obtenido y la materia prima entrante para la viabilidad dentro de la cadena de valor de una accesible para la economía circular.

## 2.8 RESULTADOS ESPERADOS

En el proyecto una vez finalizada tiene como herramientas de sustento y de utilidad para futuros estudios de investigación, ambiental, comercial y social, los siguientes:

- Los aspectos identificados en la cascarilla del cacao como residuo vegetal durante la cosecha sea de mayor porcentaje caracterización en el contenido en celulosa y hemicelulosa siendo mayormente aprovechado en la cadena valor como materia prima, procedentes de los cantones La Joya de los Sachas, Loreto y Francisco de Orellana.
- La cascarilla de cacao es satisfactoria en la revalorización y aplicación de la metodología kraft cumpliendo al 100% los parámetros de la tecnología verde obteniendo la pulpa de celulosa y eliminación de lignina.
- Área de trabajo complementado en analíticas de caracterización de residuos agrícolas orgánicos y su valoración en la reindustrialización de pasta, papel y cartón.
- Cascarilla de cacao revalorizado mayor al 50%, generando menor huella ecológica o ambiental.
- Papel kraft de mejor utilidad y calidad, adaptando la normalización NTE INEN - Norma Técnica Ecuatoriana, Instituto Ecuatoriano de Normalización que aplica con las características del papel kraft obtenido.



- Software como herramienta digital para estimaciones de cantidad de papel kraft a producir a partir de residuos agrícolas orgánicos.
- Documento de operación experimental o guía técnica experimental, para la práctica de las carreras ambientales u otras carreras a fin.
- Información digital de la investigación en publicaciones web siendo público y ejemplar para futuros proyectos de economía circular, de sostenibilidad ambiental y de producción agrícola sostenible.
- Por último, concluyendo que la producción limpia en la modelación y simulación es más cercana a la producción de papel Kraft con los datos experimentales que adaptan se obtendrá un signo distintivo (marca) registrado por el SENADI dentro de la economía circular de revalorización circular en la cascarilla de cacao Amazónico.

## 2.9 TRANSFERENCIA DE RESULTADOS

- Involucrar al sector docente y estudiantil de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Sede Orellana para la aplicación de la simulación de una producción limpia de papel kraft a partir de la revalorización de cascarilla de cacao Amazónico, mediante reuniones de trabajo técnico y académicos para fortalecer el conocimiento sobre tecnologías verdes, sostenibilidad y economía circular.
- Los resultados de cada componente del proyecto se difundirán a los estudiantes, a la comunidad politécnica, así como a los actores directos e indirectos del proyecto, entre los cuales se destacan principalmente a los agricultores de cacao de los cantones de La Joya de los Sachas, Loreto y Francisco de Orellana, el INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS INIAP, el MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA- ORELLANA MAG, de la misma manera los resultados de la investigación estarán disponibles en medio digitales de la página de la ESPOCH.
- Los resultados de la elaboración de papel kraft a escala de laboratorio (equipos, materiales e insumos), la simulación y modelación de producción a escala real serán difundidos a los entes de interés mediante un software aplicativo y un manual de operación los cuales podrán hacer uso de los mismos para todo acto académico como prácticas de laboratorio, análisis de futuros trabajos de titulación similares, investigaciones externas, entre otros., con la finalidad de crear un espacio de investigación equipado de economía circular.
- Se planifica la publicación de al menos cuatro artículos indexados en bases de datos científicas y dos artículos en una revista de alto impacto con la temática aplicada a la revalorización de residuos de cacao Amazónico para la obtención de papel kraft mediante una simulación de producción limpia enfocado a una economía circular, así como los resultados de los análisis de los datos experimentales obtenidos durante toda la duración del proyecto.
- Difusión de resultados obtenidos a través de una socialización del subproducto de la cascarilla de cacao transformado en Papel kraft conjuntamente con un signo distintivo representado por la marca registrado por el SENADI y a la vez un manual de operación.



## 2.10 BENEFICIARIOS DIRECTOS E INDIRECTOS

- **Beneficiarios inmediatos:**

Investigadores y la comunidad de la sede de Orellana de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

100 Productores agrícolas de cacao entre los cantones La Joya de los Sachas, Loreto y Francisco de Orellana.

- **Beneficiarios mediatos:**

Comunidad científica, instituciones gubernamentales como MAG e INIAP.

## 2.11 IMPACTOS

Los aspectos de impacto son cinco como más importantes dentro de los objetivos de desarrollo sostenible - ODS, que van unidos con el proyecto a desarrollarse. Se describe de la siguiente manera, en lo:

- *Social*, los impactos positivos más relevantes es el acceso a una alternativa viable de transformación de residuos de cascarilla de cacao a la obtención de papel kraft comercial generado por agricultores de los cantones La Joya de los Sachas, Loreto y Francisco de Orellana, a su vez los cantones tienen una visión de desarrollo local, la mejora de paisaje rural y campo agrícola. Resaltando también que puede tomarse como impacto negativo la mala disposición final de los residuos de cascarilla de cacao, y la resistencia de agricultores y actores interesados en dar un valor agregado a los residuos generados.
- *Científico*, es importante considerar el impacto positivo, tener una viabilidad de gestión y simulación con tecnología verde generado por el aprovechamiento de los residuos y dar un valor agregado obteniendo un subproducto valorado.
- *Económico*, de impacto positivo es tener accesibilidad a unas de las tecnologías de bajo costo, a la hora de implantar el sistema de metodología Kraft. Tener una viabilidad de valor añadido a la compra –venta de los residuos de cascarilla de cacao.
- *Político*, las alianzas estratégicas impulsando un desarrollo agroindustrial sostenible, es de enfoque y estrategia positivista en el proyecto de revalorización de la cascarilla de cacao.
- *Ambiental*, el factor de mayor importancia de impacto positivo es la calidad de vida que implique con la sostenibilidad de los recursos como es la revalorización de residuos Vs. la tala de árboles para la obtención de papel Kraft, aportar nuevos ingresos de recursos naturales sin la sobreexplotación de biomasa; menos espacio para su adquisición de biomasa como materia prima, disminución de deforestación agraria, ayuda a contrarrestar a la bioacumulación de biomasa que alteran la cadena trófica y al calentamiento global (gases de efecto invernadero).



## 2.12 ASPECTOS BIOÉTICOS Y SOCIALES

### Protocolo de Aspectos Bioéticos y Sociales

1.- Se centra en establecer que debe respetarse siempre la libertad de elección y decisión de las personas profesionales que cumplen con los conocimientos para llevar a cabo la práctica y ensayos de la metodología con los procesos y normalizaciones expuestos por cada proceso de NTE INEN - Norma Técnica Ecuatoriana, Instituto Ecuatoriano de Normalización, guardando la seguridad de su integridad como del medio biótico y abiótico.

2.- La relación de los costes y los beneficios de todas aquellas acciones y decisiones que tomen los seres humanos en relación con los valores éticos de un hecho biológico, como el caso de la toma de decisiones están enmarcadas en la implantación de los requerimientos de materiales, insumos y equipos que describe la metrología Kraft. Siendo el objetivo el beneficio del desarrollo investigativo y las partes que hacen la investigación, siendo los docentes, técnicos, entidades participantes, estudiantes y de más personas que puedan verse implicadas directa o indirectamente, con dichas decisiones.

3.- La prohibición y abolición de toda acción que conlleve efectos negativos de distinta índole, en alguno o varios de los ámbitos en los que actúa en la información de datos, manipulación de residuos de cascarilla de cacao, las políticas que reúnen en monitoreo de muestras, guías técnicas normalizadas, entre otros.

4.- La equidad, la igualdad de oportunidades y la repartición justa y equitativa de aquellas responsabilidades vinculadas a los costos, los riesgos y los beneficios de las decisiones que toman los que lidera en la investigación como los agricultores quienes son partícipes a la hora de recolectar las muestras, también tiene en cuenta los derechos y materiales partícipes en dichas decisiones.

Uno de los campos de la bioética aplicada en la investigación del proyecto:

Regulación de generación de residuos luego de una transformación son regularizadas y normalizadas de acuerdo a la ley ambiental de residuos peligrosos y no peligrosos, que resguardan aquellos avances que pongan en riesgo al medio ambiente y al planeta Tierra. Teniendo el control de todas aquellas prácticas que pongan en peligro los hábitats naturales, el aire o el agua, así como también limitar todo lo que conlleva al calentamiento global.

#### **Bioéticos.**

- Identificación y localización de los beneficios.
- Sustentabilidad y riesgos de la investigación.
- Aspectos metodológicos de la investigación (residuo de cacao Vs. revalorización).
- Aspectos relacionados con el consentimiento informado.
- Evaluación ética institucional de los proyectos de investigación (aprobación).
- Aspectos bioéticos en el manejo de residuos de material para desarrollar el papel kraft a escala experimental.



### Aspectos sociales

- Protección de los sujetos de investigación.
- Protección de las comunidades de agricultores.
- Reconocimiento de sus derechos.

## 2.13 OTROS PRODUCTOS DE LA INVESTIGACIÓN

En el presente proyecto se llevarán a cabo productos de investigación que permitan un desarrollo científico que abarque aspectos valorados que serán registrados en el Servicio Nacional de Derechos Intelectuales (SENADI), es:

### 1. Signos distintivos

En busca de una identidad que describa al presente proyecto se conseguirá dentro de uno de sus componentes el registro de la *marca* a la obtención de papel kraft revalorizando la cascarilla de cacao.

## 3. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

### 3.1 Presupuesto General por años del proyecto

MONTO AÑO 1 (interno y externo)	\$ 25.276,00
MONTO AÑO 2 (interno y externo)	\$ 46.914,36
MONTO TOTAL DEL PROYECTO (interno y externo)	<b>\$ 72.190,36</b>

### 3.2 RECURSOS HUMANOS

AÑO 1		
NOMBRES	HORAS / SEMANA	COSTO MENSUAL*
Greys Carolina Herrera Morales	2	\$ 105,75
Paul Xavier Paguay Soxo	2	\$ 159,80
Leonardo Daniel Cabezas Andrade	2	\$ 105,75
Mirian Yolanda Jiménez Gutiérrez	2	\$ 144,13
Norma Isabel Domínguez Gaibor	2	\$ 144,13
Hugo Rolando Sánchez Quispe	2	\$ 105,75
Rolando Marcel Torres Castillo	2	\$ 105,75
Mónica Isabel Izurieta Castelo	2	\$ 105,75
Miguel Ángel Sáez Paguay	2	\$ 105,75

AÑO 2		
NOMBRES	HORAS / SEMANA	COSTO MENSUAL*
Greys Carolina Herrera Morales	2	\$ 105,75
Paul Xavier Paguay Soxo	2	\$ 159,80
Leonardo Daniel Cabezas Andrade	2	\$ 105,75
Mirian Yolanda Jiménez Gutiérrez	2	\$ 144,13



Norma Isabel Domínguez Gaibor	2	\$ 144,13
Hugo Rolando Sánchez Quispe	2	\$ 105,75
Rolando Marcel Torres Castillo	2	\$ 105,75
Mónica Isabel Izurieta Castelo	2	\$ 105,75
Miguel Ángel Sáez Paguay	2	\$ 105,75



### 3.3 DETALLE DE LOS REQUERIMIENTOS Y SERVICIOS UTILIZADOS POR EL PROYECTO

AÑO 1											
COMPONENTES	ACTIVIDAD	REQUERIMIENTO	TIPO COMPRA (Bien, obra, servicio o consultoría)	CANTIDAD ANUAL	UNIDAD (metros, litros etc.)	COSTO UNITARIO SIN IVA	PRESUPUESTO	PRESUPUESTO	CUATRIMESTRE 1	CUATRIMESTRE 2	CUATRIMESTRE 3
							TOTAL SIN IVA	TOTAL CON IVA			
COMPONENTE 2 Revalorizar la cascarilla de cacao a partir de una de las tecnologías verdes para la obtención de pulpa de celulosa y eliminación de lignina.	Actividad 2.2 Implementar los equipos, materiales e insumos de acuerdo a la metodología Kraft para equipar el área de trabajo experimental.	Molino pulverizador, capacidad de 30-70 Kg/H de mallas de 20~200	BIEN	1	u	\$ 1.500,00	\$ 1.500,00				100%
		Juego de Tamices de medidas de entre 20~200	BIEN	2	u	\$ 160,00	\$ 320,00				100%
		Sulfito de sodio (Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> ), (aprox. 1 litro)	BIEN	1	L	\$ 10,18	\$ 10,18				100%
		Almidón de yuca, (1.000 gr)	BIEN	1	g	\$ 1,00	\$ 1,00				100%
		Goma blanca (galón)	BIEN	5	gal	\$ 1,00	\$ 5,00				100%
		Agua oxigenada (aprox. 2 litros)	BIEN	1	L	\$ 7,18	\$ 7,18				100%
		Yoduro de potasio, (aprox. 1 litro)	BIEN	1	L	\$ 16,00	\$ 16,00				100%
		Permanganato de potasio 0,1N, (aprox. 1 litro)	BIEN	1	L	\$ 35,57	\$ 35,57				100%
		Tiosulfato de Sodio 0,1N,(aprox. 1 litro)	BIEN	1	L	\$ 41,15	\$ 41,15				100%
						TOTAL	\$ 1.936,08	\$ -			



AÑO 2											
COMPONENTES	ACTIVIDAD	REQUERIMIENTO	TIPO COMPRA (Bien, obra, servicio o consultoría)	CANTIDAD ANUAL	UNIDAD (metros, litros etc.)	COSTO UNITARIO SIN IVA	PRESUPUESTO	PRESUPUESTO	CUATRIMESTRE 1	CUATRIMESTRE 2	CUATRIMESTRE 3
							TOTAL SIN IVA	TOTAL CON IVA			
<b>COMPONENTE 2</b> Revalorizar la cascarilla de cacao a partir de una de las tecnologías verdes para la obtención de pulpa de celulosa y eliminación de lignina	<b>Actividad 2.4</b> Obtener la muestra de papel kraft evaluando las propiedades físicas, químicas y mecánicas para ajustar a los estándares, NTE INEN1394, NTE INEN1429, y normativas existentes de calidad del producto.	Medidor de Humedad 0-40 % HR: referencia	BIEN	1	u	\$ 89,30	\$ 89,30				100%
		DIGESTOR CONTINUO	BIEN	1	u	\$ 645,13	\$ 645,13				100%
		PULPEADOR Y REFINADO	BIEN	1	u	\$ 12.641,25	\$ 12.641,25				100%
		TAMIZ PARA FORMAR AL PAPEL BAJO AGUA	BIEN	1	u	\$ 13,60	\$ 13,60				100%
		MICRÓMETRO DIGITAL MANUAL/NEUMÁTICO PARA PAPEL	BIEN	1	u	\$ 115,68	\$ 115,68				100%
		MÁQUINA DE TRACCIÓN HORIZONTAL	BIEN	1	u	\$ 501,61	\$ 501,61				100%
		DINAMOMETRO VERTICAL DE ENSAYOS	BIEN	1	u	\$ 487,15	\$ 487,15				100%
		ESTALUDO MULLEN	BIEN	1	u	\$ 512,01	\$ 512,01				100%
		COMPRESÓMETRO	BIEN	1	u	\$ 740,32	\$ 740,32				100%
		MEDIDOR DE USURA/POROSIDAD BENDTSEN (Tubos-Capilares)	BIEN	1	u	\$ 849,52	\$ 849,52				100%
		POROSÍMETRO GURLEY (Manual y Automático)	BIEN	1	u	\$ 478,00	\$ 478,00				100%
		POROSÍMETRO "VASE de MARIOTTE"	BIEN	1	u	\$ 599,98	\$ 599,98				100%
		DESAGROMETRO ELMENDORF AUTOMATICO	BIEN	1	u	\$ 541,04	\$ 541,04				100%
		RIGIDÍMETRO	BIEN	1	u	\$ 137,07	\$ 137,07				100%
		ESPECTROFOTÓMETRO para mediciones como la blancura, color, fluorescencia y opacidad del papel	BIEN	1	u	\$ 3.006,10	\$ 3.006,10				100%
		Cortaprobetas neumática para hojas de papel	BIEN	1	u	\$ 780,50	\$ 780,50				100%
Troquel papel kraft	BIEN	2	u	\$ 42,05	\$ 84,10				100%		
<b>COMPONENTE 3</b> Simular una producción limpia de papel Kraft mediante los datos experimentales para adaptar una marca de Economía verdaderamente Circular en la revalorización de la cascarilla de cacao amazónico.	<b>Actividad 3.2</b> Diseñar un signo distintivo (marca) de tecnología verde referente a la técnica de revaloración de la cascarilla de cacao Amazónico para la obtención de papel kraft.	Registro Patente SENADI	SERVICIO	1	u	\$ 200,00	\$ 200,00				100%
		Registro Derecho de Autor - Búsqueda Fonética	SERVICIO	1	u	\$ 15,00	\$ 15,00				100%
		Registro Derecho de Autor - Signo Distintivo	SERVICIO	1	u	\$ 196,00	\$ 196,00				100%
	<b>Actividad 3.3</b> Análisis de los procesos metodológicos de papel kraft a partir de la cascarilla de cacao en la Economía Circular.	Roll up publicitario	BIEN	4	u	\$ 60,00	\$ 240,00				100%
		Stand publicitario portátil	BIEN	1	u	\$ 90,00	\$ 90,00				100%
		Servicio de impresión y reproducción	SERVICIO	2	u	\$ 100,00	\$ 200,00				100%
<b>TOTAL</b>							<b>\$ 23.163,36</b>	<b>\$ -</b>			



### 3.4 PRESUPUESTO GENERAL

ACTIVIDAD	AÑO	
	I	II
Recursos humanos – investigadores ESPOCH	\$ 12.990,72	\$ 12.990,72
Viajes técnicos	-----	-----
Uso de laboratorios	-----	-----
Equipos	\$ 1.500,00	\$ 22.124,66
Bibliografía y software	-----	-----
Materiales suministros (materiales y reactivos)	\$ 436,08	\$ 1.038,70
Transferencias de resultados	-----	-----
Subcontratos y servicios, etc.	\$ 14.400,00	\$ 14.811,00
<b>Sub Total por año</b>	<b>\$29.326,80</b>	<b>\$50.965,08</b>
<b>TOTAL</b>	<b>\$80.291,88</b>	



#### 4. CRONOGRAMA

Año 2023																									
Actividades	Mes 1		Mes 2		Mes 3		Mes 4		Mes 5		Mes 6		Mes 7		Mes 8		Mes 9		Mes 10		Mes 11		Mes 12		
	S1-2	S3-4	S1-2	S3-4	S1-2	S3-4	S1-2	S3-4																	
<b>COMPONENTE 1</b>																									
<b>Actividad 1.1</b> Identificación de los factores bióticos, abióticos, socioeconómico y socioculturales, que afectan a la producción y a la generación del residuo de la cascarilla de cacao en los cantones La Joya de los Sachas, Loreto y Francisco de Orellana.																									
<b>Actividad 1.2</b> Caracterización físico química de la cascarilla de cacao para el cálculo experimental de los porcentajes totales de celulosa, hemicelulosa, lignina y propiedades organolépticas del residuo.																									
<b>Actividad 1.3</b> Evaluación estadística de los parámetros físicos y químicos que corresponden a un mayor porcentaje de pulpa de celulosa para la obtención de papel kraft.																									
<b>COMPONENTE 2</b>																									
<b>Actividad 2.1</b> Implementar los equipos, materiales e insumos de acuerdo a la metodología kraft para equipar el área de trabajo experimental.																									
<b>Actividad 2.2</b> Implementar los equipos, materiales e insumos de acuerdo a la metodología Kraft para equipar el área de trabajo experimental.																									



## 5. BIBLIOGRAFÍA Y PRODUCCIONES CIENTÍFICAS CITADAS

- Ávila Acosta, Á. J., Guzman Pacheco, K. Y., & Garcia, J. C. (2017). *Revista de Investigaciones Agroempresariales*, 3, 99-101.
- AMANDUS KAHL GmbH . (2022). *Molino granulador KAHL*. Obtenido de <http://www.ortizco.cl/dinamicos/productos/pdf/molino-desfibrador.pdf>
- Andy Huatatoca, L. (2020). “*Elaboración de papel artesanal a base de los residuos vegetales*”. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/6567/1/Elaboraci%C3%B3n%20del%20papel%20artesanal%20a%20base%20de%20los%20residuos%20vegetales%20de%20los%20tallos%20de%20ma%C3%ADz%20y%20c%C3%A1scaras%20de%20pl%C3%A1tano%20utilizando%20los%20m%C3%A9todos%20>
- ASPAPEL. (15 de 01 de 2015). *Reindustrialización desde la sostenibilidad y la innovación*. Obtenido de BOLETÍN 15 ENERO 2015: <http://www.aspapel.es/content/reindustrializacion-desde-la-sostenibilidad-y-la-innovacion>
- Beron, F. (01 de 06 de 2017). Blanquear pulpa de papel mediante un método ecológico. *SustentarTV*, Obtenido de <https://www.sustentartv.com/blanquear-papel-por-metodo-ecologico/>
- Colman, J., Ruiz, A., Marchiol, L., & Osterdag, S. (03 de 11 de 2014). *Tecnología gráfica*. Obtenido de <https://jarvis-bitacora.blogspot.com/>
- David. (07 de 04 de 2018). *Fabricar papel a partir de residuos vegetales*. Obtenido de 04 de 09 de 2022, de Fabricar papel a partir de residuos vegetales: <https://xn--diseosostenible-1qb.unlugarmejor.com/ciclo/fabricar-papel-a-partir-de-residuos-vegetales>
- EcuRed contributors. (02 de 09 de 2019). *Residuo agrícola*. Obtenido de 04 de 09 de 2022, de Residuo agrícola: [https://www.ecured.cu/Residuo\\_agr%C3%ADcola](https://www.ecured.cu/Residuo_agr%C3%ADcola)
- Europea, C. (17 de 06 de 2022). *Análisis de la cadena de valor del cacao en Ecuador*. Obtenido de Análisis de la cadena de valor del cacao en Ecuador: [https://knowledge4policy.ec.europa.eu/publication/an%C3%A1lisis-de-la-cadena-de-valor-del-cacao-en-ecuador\\_en](https://knowledge4policy.ec.europa.eu/publication/an%C3%A1lisis-de-la-cadena-de-valor-del-cacao-en-ecuador_en)
- Fabián. (2010). *Tecnología*. Obtenido de 04 de 09 de 2022, de Procesos productivos del papel: <https://fabirorro8a.blogspot.com/>
- Hoyos Villegas, R. (2016). *Marca: el arte de Marcar corazones*. Obtenido de: [https://www.researchgate.net/publication/305318899\\_Branding\\_el\\_arte\\_de\\_Marcar\\_corazones](https://www.researchgate.net/publication/305318899_Branding_el_arte_de_Marcar_corazones)
- Klein. (2005). *Iniciativa de gestión pública que promueve la productividad desde una perspectiva del género*. Obtenido de febrero 2010: [https://www.researchgate.net/publication/274635289\\_Iniciativas\\_de\\_gestion\\_publica\\_que\\_promueven\\_la\\_productividad\\_desde\\_una\\_perspectiva\\_del\\_genero](https://www.researchgate.net/publication/274635289_Iniciativas_de_gestion_publica_que_promueven_la_productividad_desde_una_perspectiva_del_genero)
- Manzo Castro, B. (2018). *Huella ecológica como indicador de sostenibilidad en el cultivo de cacao (Theobroma Cacao L), en la zona norte de la provincia de Los Ríos, 2018*. Obtenido de <https://library.co/document/q77p3pnq-universidad-t%C3%A9cnica-facultad-ciencias-ambientales-ingenier%C3%ADa-gesti%C3%B3n-ambiental.html>
- Norma Técnica Voluntaria. (05 de 1986). *Papel kraft medio para cajas de cartón corrugado*. Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1429.pdf>
- Paguay Soxo, P. X. (2021). *Implementación de una Plataforma Informática de Alertas Tempranas*. Riobamba: ESPOCH.



- Paperwise. (05 de 03 de 2022). *PAPEL Y CARTÓN SOSTENIBLES PROCEDENTES DE RESIDUOS AGRÍCOLAS: IDEAL PARA OFICINAS, IMPRENTAS Y ENVASES*. Recuperado el 04 de 09 de 2022, de <https://paperwise.eu/es/>
- Philip K., Keller K, (2012). *Dirección de Marketing 14E*. Obtenido de: <https://www.montartuempresa.com/wp-content/uploads/2016/01/direccion-de-marketing-14edi-kotler1.pdf>
- ProEcuador. (12 de 03 de 2022). (Cacao café y elaborados) Recuperado el 30 de 08 de 2022, de <https://www.proecuador.gob.ec/agroindustria-y-frutas-2-2/>
- Rolón, J., Mués C., F., & Rodríguez , M. (11 de 09 de 2020). *Análisis de los costos de producción de pulpa de celulosa: métodos kraft y mecánico*. Obtenido de [http://www.edutecne.utn.edu.ar/coini\\_2016/trabajos/D008\\_COINI2016.pdf](http://www.edutecne.utn.edu.ar/coini_2016/trabajos/D008_COINI2016.pdf)
- Teneda Llerena, W. F., Guamán Guevara, M., & Oyaque Mora, S. M. (30 de 11 de 2019). *Exploración de la intención de consumo de la Cascarilla de cacao*. Obtenido de Exploración de la intención de consumo de la Cascarilla de cacao: [https://revistas.javeriana.edu.co/files-articulos/CC/20-50%20\(2019\)/151561447004/#:~:text=La%20cascarilla%20de%20cacao%20%28The%20obroma%20cacao%20L.%29%20es,que%20potencializa%20su%20atractivo%20de%20consumo%20en%20infusi%C3%B3n](https://revistas.javeriana.edu.co/files-articulos/CC/20-50%20(2019)/151561447004/#:~:text=La%20cascarilla%20de%20cacao%20%28The%20obroma%20cacao%20L.%29%20es,que%20potencializa%20su%20atractivo%20de%20consumo%20en%20infusi%C3%B3n).
- Villaroel Puma, M. F., Carranza Quimi. W. D., & Cárdenas Zea M. P. (2017). *La creación de la marca y su incidencia en el posicionamiento de un producto*. Obtenido de: <https://core.ac.uk/download/pdf/236643802.pdf>

---

Greys Carolina Herrera Morales  
Coordinadora