



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS

**CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS DE
INFORMACIÓN**

Propuesta de un modelo de criptomoneda que promueva la conciencia ambiental en la Universidad Central del Ecuador

Trabajo de Titulación, Modalidad Proyecto de Investigación, previo a la obtención del Título de Ingeniero en Sistemas de Información.

AUTOR: Junior Saúl Alpala Calapaqui

TUTOR: Ing. Mario Raúl Morales Morales, PhD.

Quito, mayo 2023

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Por la presente dejo constancia que he leído el plan del trabajo de titulación, modalidad **Proyecto de Investigación**, cuyo título es **Propuesta de un modelo de criptomoneda que promueva la conciencia ambiental en la Universidad Central del Ecuador**, presentado por **Junior Saúl Alpala Calapaqui** y en tal virtud acepto asesorar al estudiante en calidad de Tutor, durante el desarrollo de este hasta la elaboración del informe final, presentación y evaluación.

Dado en la ciudad de Quito, a los 29 días del mes de mayo del 2023.

MARIO RAÚL MORALES MORALES
C.C.: 1709026577

PLAN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

1	DATOS GENERALES	4
2	ANÁLISIS DEL PROBLEMA	4
2.1	ANTECEDENTES.....	4
2.2	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
3	INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA	7
3.1	TRABAJOS PREVIOS	7
3.2	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA COMENTADA.....	9
4	JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL TRABAJO	10
5	OBJETIVOS.....	11
5.1	OBJETIVO GENERAL	11
5.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
6	ALCANCE DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	11
7	METODOLOGÍA DEL TRABAJO	12
8	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	13
9	PRESUPUESTO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN, MODALIDAD PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	14

PLAN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

1 DATOS GENERALES

TÍTULO DEL TRABAJO: Propuesta de un modelo de criptomoneda que promueva la conciencia ambiental en la Universidad Central del Ecuador
MODALIDAD: Proyecto de Investigación
AUTOR: Alpala Calapaqui Junior Saúl
TUTOR - GUÍA: Ing. Mauro Rosas, PhD.
POSIBLE TUTOR: Ing. Mario Morales, PhD.
FECHA DE PRESENTACIÓN:
LUGAR DE EJECUCIÓN:
EMPRESA AUSPICIANTE:
CÓDIGO DEL PLAN (SECRETARIA DE SUBDECANATO):

2 ANÁLISIS DEL PROBLEMA

2.1 ANTECEDENTES

En la actualidad, el Ecuador enfrenta problemas significativos en la gestión de residuos, lo que dificulta el cumplimiento de las metas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) para el año 2030. A pesar de que el objetivo principal es reducir considerablemente la generación de desechos, la cantidad de basura generada por cada ecuatoriano ha aumentado. Además, la mayoría de los residuos producidos por la población terminan en vertederos, lo cual conlleva graves consecuencias ambientales.

Según datos del INEC, el 96% de los desechos son enterrados, mientras que solo el 4% se recicla. Del total de residuos enterrados, el 66,5% es de origen orgánico, mientras que el 33,5% restante corresponde a desechos inorgánicos que si se clasifican de manera adecuada pueden ser reciclados. (Morán, 2020)

De lo mencionado anteriormente, existe varios retos asociados: (1) cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible para el 2030, (2) cambio de hábitos y concienciación, (3) Fortalecimiento de políticas y regulaciones que permitan contar con normativas que promuevan la reducción de desechos, gestión adecuada, entre otros, (4) participación de diferentes actores como gobiernos, empresas,

organizaciones no gubernamentales y la sociedad civil en general ya que es necesario crear alianzas para abordar este tipo de desafíos.

Durante las últimas décadas el desarrollo tecnológico ha generado grandes beneficios como avances en la medicina, acceso a la información y educación, desarrollo económico, entre otros. Haciendo uso de las herramientas tecnológicas disponibles, es posible presentar a las personas las causas que alteran el medio natural y brindar una educación ambiental, así como acciones que incentiven la adopción de prácticas sostenibles con el fin de minimizar el impacto. (Lara, 2023)

Adicional, al impulsar la educación ambiental trae consigo beneficios como: potenciar el pensamiento crítico, impulsar el desarrollo sostenible, fortalecimiento de las comunidades, fortalecer los conocimientos y habilidades necesarias en los estudiantes y docentes para que tengan la capacidad de abordar este tipo de problemas, también, se adquiere una visión más global que permite a todas las personas identificar problemas sociales, ecológicos, culturales y políticos. (Colegio Chimalistac, 2018)

Para llevar a cabo la educación ambiental existen distintos enfoques que van de acuerdo con el segmento de la población que se pretende educar, como se evidencia en la Universidad Agraria del Ecuador (UAE) que desarrollaron la campaña “Cuidemos el planeta” que tiene como objetivo motivar y estimular el reciclaje en la ciudad. Esta campaña promueve a los jóvenes universitarios a participar y cubrir sus horas de vinculación con la sociedad que no solo contribuye a su formación académica sino también al cuidado de su ciudad y el planeta. (Expreso, s.f.)

Según Teresa Tomás Rodríguez, CEO de Infoempleo, en los próximos años será necesario otorgar mayor protagonismo a la industria, la digitalización, la innovación y la sostenibilidad ambiental, con el fin de no quedarnos estancados. Esta declaración subraya la relevancia de definir nuevas técnicas de cuidado ambiental y promover acciones concretas que contribuyan a la protección del medio ambiente y al desarrollo sostenible a partir de la innovación en propuestas tecnológicas. (InfoEmpleo, 2021)

En los últimos años la tecnología blockchain y smart contracts han demostrado tener varias aplicaciones como el desarrollo e implementación de criptomonedas.

Estas criptomonedas pueden tener un valor monetario real y ser intercambiadas por dinero físico de diferente denominación como el dólar, euro, pesos mexicanos, etc., así como pueden tener valor dentro de un grupo de personas, organismo o institución ya que no existe un ente regulador. Existen criptomonedas que tiene fines sociales y ambientales como: SolarCoin, TreeCoin, BottleCoin, etc., tienen como objetivo premiar por la adopción de prácticas sostenibles y cuidado ambiental. Además, usan un protocolo Proof-of-Stake (PoS) que elimina los mineros en la blockchain y utiliza un participante mediante un sorteo aleatorio para que valide el bloque de transacción (Binance Academy, 2023), de esta forma reducen la carga computacional que se necesitan para validar una transacción cuando se utiliza el protocolo Proof-of-Work (PoW).

El uso de criptomonedas a nivel institucional con el objetivo de impulsar fines ambientales puede generar la adopción de prácticas sostenibles, redes de trabajo colaborativas y la participación de docentes y estudiantes en iniciativas ambientales al ofrecer incentivos y recompensas tangibles a través de la criptomoneda, al utilizar la tecnología blockchain se garantiza la transparencia y confiabilidad en el seguimiento de las acciones sostenibles (Stephen & Alex, 2018). También, puede generar visibilidad y reputación que capte la atención de otras instituciones, organismos y empresas interesadas en colaborar con la universidad.

2.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Universidad Central del Ecuador enfrenta una problemática en relación con la falta de conciencia y participación de su comunidad estudiantil en acciones ambientales. Existen factores que respaldan esta problemática, como la baja tasa de reciclaje, la deficiente gestión de residuos y la escasa adhesión a programas de sostenibilidad.

La cultura ambiental en la universidad se encuentra poco difundida, lo cual representa un obstáculo para la implementación de prácticas eco amigables y la promoción de acciones concretas que fomenten la conservación del medio ambiente. La falta de sensibilización y educación ambiental contribuye a esta situación, generando un ciclo de apatía y desinterés por parte de la comunidad estudiantil.

Para abordar esta problemática, se propone desarrollar un prototipo de

criptomoneda que incentive y premie las acciones ambientales dentro de la Universidad Central del Ecuador. Esta criptomoneda se diseñará con el objetivo de motivar a los estudiantes a participar en actividades relacionadas con el cuidado del medio ambiente, como la recolección de residuos, la reducción del consumo de energía y agua, la promoción de la movilidad sostenible, entre otras.

El desarrollo de este prototipo de criptomoneda pretende involucrar a la comunidad estudiantil de manera activa y efectiva, brindando incentivos tangibles y reconocimientos por sus contribuciones al cuidado ambiental. Además, se espera que esta iniciativa fomente la conciencia ambiental y promueva un cambio cultural en la universidad, generando una mayor participación y compromiso en la adopción de prácticas sostenibles.

Sin embargo, es importante considerar diversos factores durante la implementación de esta propuesta, como la aceptación y adopción de la criptomoneda por parte de los estudiantes, la infraestructura tecnológica necesaria para su funcionamiento, la seguridad y confiabilidad del sistema, así como la sostenibilidad financiera a largo plazo del proyecto.

3 INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1 TRABAJOS PREVIOS

Existen varios trabajos desarrollados bajo la tecnología blockchain dónde queda expuesto los beneficios y su potencial en diferentes entornos como cadenas de suministro, contratos inteligentes, trazabilidad, seguridad, criptomonedas, etc. Por ejemplo, en el estudio (Turkanović et al., 2018), menciona que la tecnología blockchain es la base del sistema de pago digital Bitcoin y describe cómo se puede aplicar en el contexto educativo para registrar y recompensar el esfuerzo intelectual. Además, se menciona que los Bitcoins pueden ser utilizados como una forma de recompensa para pequeños servicios educativos. Señalan que la reputación es una mercancía comercializable y que se puede utilizar como una forma de validar la adición de nuevos bloques a la cadena.

En otro trabajo llevado a cabo por Almeida y otros (2019), propone el uso de la tecnología blockchain para mejorar la gestión de residuos sólidos en pequeños municipios. Los autores argumentan que la tecnología blockchain puede ayudar a

abordar los desafíos que enfrentan estos municipios, como la falta de transparencia y eficiencia en los procesos de recolección y eliminación de residuos. Los autores proponen un sistema basado en blockchain que permitiría a los ciudadanos registrar sus actividades de reciclaje y recibir recompensas por su participación. El sistema también permitiría a las autoridades locales rastrear el flujo de residuos y garantizar una eliminación adecuada.

En el estudio de Mondal y Kulkarni (2022), propone la construcción de una aplicación descentralizada basada en Blockchain a través de la cual estas organizaciones puedan recolectar plásticos de cualquier persona y rastrearlos de manera oportuna. Además, menciona que la transparencia del proceso y el sistema de recompensas asociado (no monetario) para las transacciones de Blockchain pueden incentivar en gran medida a los usuarios a reciclar los plásticos. Por lo tanto, un sistema de gestión distribuido basado en Blockchain con una estructura de incentivos adecuada puede ayudar a cerrar la brecha entre los usuarios y las organizaciones, y ayudar a reducir la huella de los desechos plásticos.

En el trabajo de Taylor, Katrien e Ine Steenmans (2020) proponen que la tecnología blockchain puede ayudar a abordar los desafíos recurrentes en la gestión de residuos y promover la sostenibilidad de varias maneras. En particular, discuten tres oportunidades clave para el uso de blockchain en la gestión sostenible de residuos: (1) ofrecer claridad en los derechos de propiedad de productos y residuos, (2) apoyar los objetivos legales y políticos incentivando la gestión sostenible de residuos y (3) mantener el anonimato y la privacidad para instituciones e individuos.

También mencionan que al utilizar blockchain, se puede mejorar la transparencia, trazabilidad y responsabilidad en las prácticas de gestión de residuos, lo que puede ayudar a reducir el impacto ambiental negativo y fomentar prácticas más sostenibles. Además, el uso de blockchain también puede ayudar a aumentar la eficiencia y reducir los costos asociados con la gestión de residuos.

Autores como Ned Kock (2022), propone que las criptomonedas pueden ser creadas y emitidas basándose en el trabajo socialmente beneficioso que ya se ha realizado y que ha demostrado tener resultados positivos. El autor argumenta que esta nueva forma de emisión de criptomonedas puede ser utilizada para financiar trabajos socialmente beneficiosos sin aumentar la deuda o la inflación en los países

donde se emiten las monedas. Además, el autor sugiere que esta nueva forma de emisión de criptomonedas puede ser más exitosa que los esquemas tradicionales de prueba, como la prueba de trabajo y la prueba de participación.

3.2 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA COMENTADA

- S. Mondal and S. G. Kulkarni, "A Blockchain Based Transparent Framework for Plastic Waste Management," *2022 14th International Conference on COMmunication Systems & NETworkS (COMSNETS)*, Bangalore, India, 2022, pp. 332-334, doi: 10.1109/COMSNETS53615.2022.9668574.
- Badea, L., & Mungiu-Pupazan, M. C. (2021). The Economic and Environmental Impact of Bitcoin. *IEEE Access*, 9, 48091–48104.
<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3068636>
- França, A. S. L., Amato Neto, J., Gonçalves, R. F., & Almeida, C. M. V. B. (2020). Proposing the use of blockchain to improve the solid waste management in small municipalities. In *Journal of Cleaner Production* (Vol. 244). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118529>
- InfoEmpleo. (2021). *Informe de empleo en sostenibilidad y medio ambiente*.
- Kock, N. (2022). *A theory of cryptocurrencies employing proof of socially beneficial work*.
- Luke P., J. (2015). *Connecting the Blockchain to the Sun to Save the Planet*.
- Mohsin, K. (2021). Cryptocurrency and Its Impact on Environment. *International Journal of Cryptocurrency Research*, 1(1), 1.
<https://doi.org/10.51483/ijccr.1.1.2021.1-4>
- Stephen, R., & Alex, A. (2018). A Review on BlockChain Security. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 396(1).
<https://doi.org/10.1088/1757-899X/396/1/012030>
- Taylor, P., Steenmans, K., & Steenmans, I. (2020). Blockchain Technology for Sustainable Waste Management. *Frontiers in Political Science*, 2.
<https://doi.org/10.3389/fpos.2020.590923>
- Turkanović, M., Hölbl, M., Košič, K., Heričko, M., & Kamišalić, A. (2018).

EduCTX: A blockchain-based higher education credit platform. *IEEE Access*, 6, 5112–5127. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2789929>

- Binance Academy. (01 de 02 de 2023). Binance Academy. Obtenido de Proof of Work (PoW) vs. Proof of Stake (PoS): <https://academy.binance.com/es/articles/proof-of-work-vs-proof-of-stake#header-2>
- Colegio Chimalistac. (20 de 12 de 2018). Colegio Chimalistac. Obtenido de 8 beneficios de la educación ambiental: <https://blog.ecagrupopeducativo.mx/chimalistac/8-beneficios-de-la-educacion-ambiental>
- Lara, M. (26 de 01 de 2023). *ecologiaverde.com*. Obtenido de Cuál es la importancia de la educación ambiental: <https://www.ecologiaverde.com/cual-es-la-importancia-de-la-educacion-ambiental-1244.html>
- Morán, S. (23 de 06 de 2020). Plan V Hacemos Periodismo. Obtenido de Ecuador, ahogado en basura, está lejos de cumplir las metas de los ODS al 2030: <https://www.planv.com.ec/historias/sociedad/ecuador-ahogado-basura-esta-lejos-cumplir-metas-ods-al-2030>

4 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL TRABAJO

La importancia de este proyecto se enfoca en promover la conciencia ambiental y la adopción de prácticas sostenibles, ya que el cuidado del medio ambiente se ha convertido en una prioridad global que garantiza un futuro saludable para nuestro planeta. En la actualidad, se hace evidente el deterioro y sobreexplotación de los recursos naturales, los cuales son de vital importancia para las nuevas generaciones, también existe una mayor destrucción del medio ambiente ocasionados por el ser humano, esto representa un verdadero reto para los profesionales que buscan revertir estos impactos empleando técnicas innovadoras. Frente a esta situación se prevé un crecimiento en la demanda de profesionales orientados al cuidado ambiental lo cual implica dar protagonismo a la innovación, digitalización y la sostenibilidad ambiental con el fin de lograr avances significativos, es por ello que, se podría optar por integrar la tecnología de las criptomonedas en un modelo que fomente la conciencia y las prácticas sostenibles, empleando un

sistema de recompensas basado en la protección y preservación del medio ambiente.

La implementación de esta criptomoneda en el entorno universitario ofrece una oportunidad concreta e innovadora para incentivar y recompensar de manera efectiva los comportamientos responsables hacia el medio ambiente, fomentando así la adopción de prácticas sostenibles.

5 OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Crear un prototipo de criptomoneda que promueva la conciencia ambiental en la Universidad Central del Ecuador.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar un modelo basado en recompensas para incentivar acciones sostenibles en el entorno universitario.
- Diseñar un Smart Contract que permita verificar el cumplimiento de acciones sostenibles, emitir tokens de forma segura y facilitar su intercambio.
- Construir un modelo de criptomoneda que fomente en los usuarios el uso de prácticas ambientalmente responsables.

6 ALCANCE DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

El estudio iniciará con la recopilación de información relacionada a criptomonedas y cómo éstas impulsan fines sociales y ambientes, seguidamente se pretende discutir la viabilidad técnica y operativa de la criptomoneda propuesta para después analizar su efectividad con fines ambientales y cómo éstas pueden fomentar prácticas sostenibles dentro de la comunidad universitaria. Una vez realizada la indagación, se realizará el prototipo de criptomoneda usando el lenguaje Solidity. El prototipo desarrollado será desplegado en un entorno de pruebas denominado Ganache y finalmente se desarrollará una interfaz gráfica que permitirá interactuar con el mismo a fin de verificar su viabilidad y aplicabilidad.

7 METODOLOGÍA DEL TRABAJO

Este trabajo se basa en una metodología de carácter investigativo, ya que se aplicará el análisis crítico y observaciones de trabajos e investigaciones previas. Se utilizará esta metodología para comprender el estado actual del conocimiento sobre criptomonedas y acciones ambientales en el ámbito universitario, lo que proporcionará una base sólida para el desarrollo de la propuesta de un modelo de criptomoneda que promueva acciones ambientales en la Universidad Central del Ecuador.

Para lograr esto, se plantea las siguientes fases:

Primera fase: Planificación e Investigación Preliminar

- i. Seleccionar el tema de investigación y establecer los objetivos.
- ii. Realizar revisión bibliográfica y análisis crítico de investigaciones previas.
- iii. Diseñar la metodología de investigación, incluyendo acciones y técnicas.

Segunda fase: Implementación y Desarrollo

- i. Recopilar información relevante sobre prácticas ambientales y necesidades de la comunidad universitaria.
- ii. Determinar el modelo de aplicabilidad para promover fines ambientales
- iii. Diseñar y desarrollar el prototipo
- iv. Implementar el prototipo en un entorno de prueba

Tercera fase: Análisis y Evaluación

- i. Evaluar el funcionamiento del prototipo
- ii. Identificar fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora del prototipo

8 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

AÑO 2023

<div> <div> <div>TIEMPO:(meses)</div> <div>(semanas)</div> </div> <div>ACTIVIDAD</div> </div>	1				2				3				4				5			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Presentación del perfil del proyecto para su aprobación	x																			
Correcciones del perfil del proyecto		x																		
Aprobación del plan de tesis			x	x																
Inicio del estudio					x															
Primera entrega (introducción, materiales y métodos)						x	x													
Segunda entrega (resultados; estado del arte)								x	x	x										
Tercera entrega (desafíos, modelo propuesto)										x	x									
Cuarta entrega (aplicabilidad del modelo)											x	x								
Quinta entrega (conclusiones, recomendaciones)													x	x						
Correcciones															x	x	x			
Correcciones finales																		x		

9 PRESUPUESTO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN, MODALIDAD PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

La investigación se llevará a cabo siguiendo el cronograma de actividades establecido, dedicando 6 horas diarias con un costo de \$6 por hora. En total, se estima que se invertirán 600 horas a lo largo de 5 meses, lo que representa un valor de \$3600 (Tres mil seiscientos dólares americanos). A continuación, se presenta el desglose detallado del presupuesto.

Fase	Horas	Días	Valor/día	Valor por Fase	Recursos	Valor Total
Conceptual	120	20	\$36	\$720	Investigador titular	\$3600
Planificación	60	10		\$360		
Recogida de información	120	20		\$720		
Análisis	120	20		\$720		
Desarrollo	120	20		\$720		
Difusión	60	10		\$360		
Total	600	100		\$3600		

Junior Saúl Alpala Calapaqui
PROPONENTE

Ing. Mauro Leonardo Rosas, Msc
FIRMA PROFESOR - GUÍA