

UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY
VICERRECTORADO ACADÉMICO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS Y
GERENCIALES.
ESCUELA DE CONTADURÍA PÚBLICA



LA TECNOLOGÍA BLOCKCHAIN COMO HERRAMIENTA DE LA
TRAZABILIDAD Y TRANSPARENCIA EN PROYECTOS DE RECICLAJE
COMUNITARIO.

Presentado por:

BR. DANIELA CAROLINA AZUAJE FERNÁNDEZ

TRUJILLO, 2025

UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY
VICERRECTORADO ACADÉMICO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS Y
GERENCIALES.
ESCUELA DE CONTADURÍA PÚBLICA



LA TECNOLOGÍA BLOCKCHAIN COMO HERRAMIENTA DE LA
TRAZABILIDAD Y TRANSPARENCIA EN PROYECTOS DE RECICLAJE
COMUNITARIO.

Trabajo presentado como requisito para optar al título de licenciada en
Contaduría Pública.

PRESENTADO POR:

BR. DANIELA CAROLINA AZUAJE FERNÁNDEZ.

TUTOR (A):

MSc. ZAIDA KASSAR

TRUJILLO, 2025

DEDICATORIA

A Dios primeramente como mi pilar, por la sabiduría, la fortaleza y las oportunidades que me ha brindado en este camino del conocimiento.

A mis padres, por su amor, apoyo y esfuerzo en todo este camino recorrido, gracias a ustedes he logrado una de mis metas, son los mejores y me siento muy orgullosa de ser su hija. Los amo.

A mis hermanos, quienes en cada instante están presentes y me brindan su compañía en cada etapa de mi vida. Lo quiero un motón.

A mi esposo, que siempre me ha brindado su apoyo, amor y compañía a lo largo de mi preparación profesional. Te amo.

A todos mis familiares, que me brindaron su apoyo durante este recorrido, gracias por lo que me aportaron en este camino.

AGRADECIMIENTO

A Dios y el espíritu Santo, por reglarme el don de la sabiduría, la perseverancia y la humildad en el transcurso de mi carrera y guiarme hacia el cumplimiento de mi meta.

A mis padres, por confiar en mí, motivarme en continuar en momentos de dificultad, este logro es de ustedes se los dedico de todo corazón, gracias a ustedes estoy aquí, dando un paso más de mis estudios.

A mis hermanos, por ser un motivo de seguir adelante, gracias por su amor y compañía.

A mi amado esposo, quien me ha motivado e impulsado durante mi carrera, con su amor y compañía me ha brindado su apoyo para la culminación de mi formación académica.

A mis familiares, tíos y abuelos quienes aportaron su granito de arena en este trayecto para cumplir con mis estudios, también me brindaron su apoyo y conocimientos.

A cada uno de los docentes de la ilustre Universidad Valle del Momboy, quienes compartieron sus conocimientos para mi formación académica, gracias a su labor alcance mi formación como profesional.

A mis compañeros, quienes nos apoyamos mutuamente en nuestra formación, simplemente gracias.

A las personas que hicieron posible que este trabajo de grado fuera realizado con éxito, gracias por su apoyo.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS.....	8
RESUMEN.....	12
ABSTRACT.....	13
INTRODUCCIÓN.....	14
CAPÍTULO I.....	17
PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO.....	17
1.1 Contextualización del problema.....	17
1.2 Formulación del problema.....	23
1.2.1 Problema General.....	23
1.2.2 Problema Específico.....	23
1.3 Objetivos de la investigación.....	24
1.3.1 Objetivo General.....	24
1.3.2 Objetivos Específicos.....	24
1.4 Justificación del estudio.....	24
1.4.1 Justificación Teórica.....	24
1.4.2 Justificación Metodológica.....	25
1.4.3 Justificación Práctica.....	25
1.4.4 Justificación Social.....	25
1.5 Alcances y limitaciones.....	26
1.5.1 Alcances.....	26
1.5.2 Limitaciones.....	27
CAPÍTULO II.....	28
MARCO TEÓRICO.....	28
2.1 Antecedentes de la investigación.....	28
2.2 Bases teóricas.....	30
2.2.1.- <i>Tecnología Blockchain. Fundamentos y Componentes Clave</i>	30
2.2.2.- <i>Componentes Esenciales de Blockchain</i>	31
2.3.- Prácticas Actuales de Trazabilidad en Proyectos de Reciclaje.....	32
2.3.3 Evaluación de la eficiencia del reciclaje mediante auditorías.....	34
2.4 Trazabilidad de la cadena de suministro.....	35
2.5.- Elementos en la Implementación de Blockchain en Reciclaje.....	36

2.5.1 Registro Inmutable de Transacciones.....	6
2.6.- Desarrollo sostenible.....	36
2.7.- Aplicaciones de la Tecnología Blockchain en el contorno del reciclaje.....	38
2.8.- Reciclaje en Venezuela.....	39
2.9 Definición de términos básicos.....	40
CAPÍTULO III.....	43
MARCO METODOLÓGICO.....	45
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	45
3.2 Población y muestra.....	45
3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	46
3.3.4 Validez y confiabilidad.....	48
3.5 Procedimiento metodológico.....	49
3.6 Técnicas de análisis de datos.....	49
CAPÍTULO IV.....	51
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	51
4.4 Presentación y análisis de resultados.....	51
4.5 Discusión de hallazgos.....	69
CAPÍTULO V.....	71
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	71
5.1 Conclusiones.....	71
5.2 Recomendaciones.....	72
5.3 Líneas futuras de investigación.....	73
CAPÍTULO VI.....	75
LA PROPUESTA.....	75
6.1 Introducción.....	75
6.2 Fundamentación Teórica y Conceptual.....	76
6.3 Objetivos de la propuesta.....	78
6.4 Descripción de la propuesta.....	78
6.5 Factibilidad de la propuesta.....	79
6.6 Evaluación e implementación de la propuesta.....	80
6.7 Conclusión e Implementación de la Propuesta.....	80
REFERENCIAS.....	82

	7
ANEXOS.....	84
Anexo 1.- Instrumento de validación.....	85
Anexo 2.- Validación MSc Lisbett Cabrera.....	88
Anexo 3.- Validación Dra. María A. Perdomo.....	90
Anexo 4.- validación MSc. Maira Maldonado.....	92

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Operacionalización de Variables.....	42
Tabla 2. Criterios de decisión para la confiabilidad del instrumento.....	49
Tabla 3.- Fases en el desarrollo de la investigación.....	49
Tabla 4.- Coeficiente de confiabilidad.....	51
Tabla 5.- Coeficiente de fiabilidad Cronbach.....	51
Tabla 6.- Tecnologías de la información para rastrear y monitorear el flujo de materiales reciclados.....	51
Tabla 7.- Tecnología de la información para mejorar la eficiencia del seguimiento de materiales reciclados.....	52
Tabla 8.- Implementación de Códigos QR para identificar y rastrear materiales reciclados.....	53
Tabla 9.- Información sobre origen y destino de materiales de reciclaje mediante etiquetas inteligentes.....	53
Tabla 10.- Auditorias periódicas en los procesos de reciclaje y trazabilidad.....	55
Tabla 11.- Recopilación de datos en tiempo real.....	57
Tabla 12.- Movimiento y procesamiento de materiales reciclados.....	57
Tabla 13.- Inmutabilidad de transacciones.....	59
Tabla 14.- Confiabilidad de la información.....	60
Tabla 15.- Transparencia que ofrece blockchain en el origen y destino de materiales reciclados.....	61
Tabla 16.- Mayor visibilidad de los procesos de reciclaje a través de blockchain.....	61
Tabla 17.- Implementación de contratos inteligentes por blockchain para automatizar acuerdos.....	63
Tabla 18.- Contratos inteligentes para optimizar procesos de pago y distribución de responsabilidades.....	63
Tabla 19.- Incentivos y recompensas basadas en blockchain.....	64
Tabla 20.- Transparencia de blockchain para hacer más efectivo el sistema de recompensas en el reciclaje.....	65
Tabla 21.- Integración y coordinación de los diferentes eslabones de la cadena de suministro.....	67
Tabla 22.- Conducción de procesos de reciclaje más eficiente y sostenible a través de blockchain.....	67
Tabla 23.- Plan de actividades.....	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Dimensiones prácticas actuales de trazabilidad en proyectos de reciclaje.	52
Figura 2.- Implementación QR.....	54
Figura 3.- Evaluación de la eficiencia del reciclaje.....	56
Figura 4.- Recopilación y análisis de datos tiempo real.....	58
Figura 5.- Registro inmutable de transacciones.....	60
Figura 6.- Transparencia y visibilidad.....	62
Figura 7.- Contratos Inteligentes.....	64
Figura 8.- Sistema de incentivos y recompensas.....	65
Figura 9.- Integración de la Cadena de suministro.....	68

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1.- Instrumento de validación.....	85
Anexo 2.- Validación MSc Lisbett Cabrera.....	88
Anexo 3.- Validación Dra. María A. Perdomo.....	90
Anexo 4.- validación MSc. Maira Maldonado.....	92
Anexo 5.- Aprobación del Tutor.....	94



VICERRECTORADO ACADÉMICO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS ADMINISTRATIVAS Y GERENCIALES

VEREDICTO

Nosotros, Prof. Lisbett Cabrera, Prof. María Andreina Perdomo y Prof. Zaida Kassar, designados como miembros del Jurado Examinador del Trabajo Especial de Grado titulado **LA TECNOLOGÍA BLOCKCHAIN COMO HERRAMIENTA DE LA TRAZABILIDAD Y TRANSPARENCIA EN PROYECTOS DE RECICLAJE COMUNITARIO**, que presenta la Br. **AZUAJE FERNÁNDEZ, DANIELA CAROLINA**, portadora de la C.I. No. **30.438.519**, nos hemos reunido para revisar dicho trabajo y después de la presentación, defensa e interrogatorio correspondiente lo hemos calificado con **veinte (20) puntos**, de acuerdo con las normas vigentes dictadas por el Consejo Universitario de la Universidad Valle del Mombuy, referente a la evaluación de los Trabajos Especiales de Grado para optar al título de Licenciada en Contaduría Pública.

En fe de lo cual firmamos en Valera a los diecisiete (17) días del mes de Julio del año dos mil veinticinco

Prof. María Andreina Perdomo
C.I. 14.982.273
JURADO

Prof. Zaida Kassar
C.I. 9.175.011
TUTOR

Prof. Lisbett Cabrera
C.I. 13.461.549
PRESIDENTE DEL JURADO

Prof. Héctor Antúnez
C.I. 9.364.278
DECANO

Prof. Walevska Lopez
C.I. 10.104.896
VICERRECTORA
ACADÉMICA



+58 412 2263605



www.uvm.edu.ve



universidadvalledelmombuy@uvm.edu.ve

RESUMEN

La presente indagación tiene como objetivo evaluar la trazabilidad de la técnica blockchain como herramienta de trazabilidad y transparencia en proyectos sostenibles, para ello se trazó una metodología de carácter cuantitativo, haciendo uso de un diseño de campo no experimental descriptivo, cuya técnica para la recaudación de datos fue la encuesta, el instrumento aplicado fue un cuestionario de tipo escala de Likert, el cual fue aplicado a una muestra intencional de veinte y un estudiantes participantes del programa Metras. Para la validez se consideró el juicio de expertos y la confiabilidad fue calculada por el índice del coeficiente Alfa de Cronbach, con la utilización del programa estadístico SPSS-23, proporcionando como resultado un valor de alta confiabilidad (0.98). Dentro de los resultados obtenidos marcan la falta de mecanismos tecnológicos adecuados para el rastreo de materiales reciclables en las practicas actuales de trazabilidad, destacando la ausencia de sistemas de información, códigos QR y recolección de datos en tiempo real, esto limita la transparencia, dificulta la organización y disminuye la confianza. A pesar de la bajo comprensión, existe una disposición afirmativa hacia su empleo, si es acompañado de una capacitación en blockchain y una correcta estrategia de incentivos clara. Se supone la ejecución de un modelo operativo por fases, considerando la realidad el sistema tecnológico local y la articulación institucional.

Palabras clave: Blockchain, trazabilidad, transparencia, tecnología, reciclaje

ABSTRACT

This research aims to evaluate blockchain technology as a tool for traceability and transparency in sustainable projects. A quantitative methodology was employed, utilizing a descriptive non-experimental field design. Data collection was performed through a survey, applying a Likert-scale questionnaire to an intentional sample of twenty-one students participating in the Metras program. The instrument's validity was ensured through expert judgment, and its reliability was calculated using Cronbach's Alpha coefficient via SPSS-23 statistical software, yielding a high reliability value of 0.98. The results indicate a lack of adequate technological mechanisms for tracking recyclable materials in current traceability practices, particularly the absence of information systems, QR codes, and real-time data collection. This limitation hinders transparency, complicates planning, and erodes trust. Despite a low level of comprehension, there is a positive disposition towards the adoption of blockchain, provided it is accompanied by proper blockchain training and a clear incentive strategy. The implementation of a phased operational model is proposed, taking into account the local technological system's reality and institutional articulation.

Keywords: Blockchain, traceability, transparency, technology, recycling

INTRODUCCIÓN

En la transformación de paradigmas de la era digital a nivel mundial, la transformación tecnológica ha venido impulsando cambios de manera significativa en variados sectores de tipo económico y social, generando así oportunidades innovadoras y desafíos en la gestión de la indagación al igual que en la transparencia de la misma. En este contexto, la herramienta blockchain ha emergido como un potencial vinculado de innovación y desarrollo tecnológico para la transparencia y trazabilidad en el resguardo de las transacciones comerciales, al proporcionar un sistema descentralizado, inmutable y seguro.

En este sentido, la herramienta blockchain o serie de bloques como se conoce, es una forma de codificación de la investigación bajo el concepto informático, basado en las premisas de seguridad, veracidad y desintermediación en la plataforma de internet. Por ejemplo cuando se realizan compras por cualquier red o plataforma de manera online, o transacciones, cabe la posibilidad de tener problemas entre partes del contratante del servicio o producto solicitado y el intermediario, e inclusive con el banco, el verdadero problema entre las partes es el de la confianza.

Por lo general, siempre existe una figura de intermediario que realiza la validación de la indagación aportada para asentar esos datos, tal es el caso de plataformas como Amazon, PayPal, entre otros, las cuales poseen una información centralizada la cual siempre debe ser autorizada por terceros. Pero al utilizar la herramienta blockchain se crea un sistema de clasificación y su funcionamiento es distribuido en una base de datos que funciona como un libro de contabilidad del que todos informan en la red y guardan una reproducción, por tanto si todos los puntos de esa red validan la información que es veraz, la figura de un intermediario se elimina.

Según, la (Organización Panamericana de la Salud (OPS), 2024); enfatiza la importancia de promover el debate sobre cómo mejorar las prácticas en la gestión de desechos, su objetivo es impulsar soluciones que no solo reduzcan los efectos negativos, sino que también transformen los residuos en recurso valiosos. Al centrarse en la economía circular, la (OPS) busca el potencial de reciclar, reutilizar y convertir los desechos en recursos útiles, contribuyendo así a la construcción de una sociedad más sostenible. En ese sentido, la presente indagación se concentra en ejecutar una evaluación de la viabilidad de la tecnología blockchain como herramienta de trazabilidad y transparencia en proyectos sostenibles, al incluir la aplicación de esta herramienta en la cadena de suministros de sectores económicos tales como cadenas de suministros o despacho de materiales.

Sin embargo, para Venezuela, su implementación y adopción como modelo de esas transacciones aún es un reto, ya que existen limitaciones de carácter operativo con la estructura tecnológica, la regulación legal y aceptación empresarial. Dado esta representación, el actual estudio busca de alguna manera, examinar los beneficios y limitaciones de la tecnología blockchain en el seguimiento de recursos y procesos, con el fin de determinar su impacto en la optimización de operaciones, la mejora de la gestión organizacional.

Este proyecto de investigación pretende aportar conocimientos relevantes para la toma de decisiones estratégicas en organizaciones que buscan innovar en la gestión de sus procesos, así como brindar una plataforma para futuras investigaciones sobre el papel de blockchain en la transformación digital y el desarrollo sostenible. Apegado a las características del mismo se desarrolla en base a los consecuentes capítulos, como se describe a continuación:

Capítulo I: planteamiento del estudio, conceptualizando el problema al igual se realiza su formulación. Indicando el problema general y específico. De esta forma determinar los objetivos de la investigación, justificación, delimitación y alcances con sus limitantes.

Capítulo II. Conlleva al marco teórico, los antecedentes, y las bases teóricas, bases legales. Elaborando un sistema de variables.

Capítulo III: referente al marco metodológico, que contiene el tipo y el diseño de la investigación, la población y muestra del estudio, con la descripción de la técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad con el procediendo que ha desarrollado metodológicamente, al igual que las técnica para el análisis de datos.

Capítulo IV: se refiere al análisis e interpretación de resultados el cual se ha de realizar luego de la aplicación del instrumento elaborado y aplicado a la muestra de investigación. Posteriormente se presenta el análisis de los resultados mediante gráficos y tablas según la sistematización de las variables del estudio.

Capítulo V: este apartado está referido a las conclusiones y recomendaciones que haya a lugar según los objetivos planteados y las preguntas de investigación. Por último, si procede se elabora una propuesta de acuerdo a las necesidades del estudio, que se denomina capítulo VI.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1 Contextualización del problema

En el siglo XXI para el ser humano es muy común realizar transacciones de manera normal y cotidiana en cualquier parte del mundo, bien sea para aumentar el bienestar social, individual, económico o de alto rendimiento en organizaciones que prestan un determinado servicio. Sin embargo existe una problemática marcada en hallar el bien común para poder acceder a realizar una transacción, es decir; la actividad transaccional es una constante en la vida humana, comparable a necesidades básicas como la respiración o la alimentación. Estas transacciones se realizan con el fin de mejorar el bienestar individual. Sin embargo, surge la complejidad de establecer un valor común para llevar a cabo dichas transacciones, un valor que no siempre satisface las necesidades inmediatas, pero que puede resolverlas a futuro.

En el transcurrir del tiempo, filósofos, economistas y pensadores sociales han encontrado en el dinero una solución a este inconveniente, sin embargo la evolución del dinero ha sido un reflejo del desarrollo humano, con diversos objetos y sistemas que han servido como representaciones de valor. En la época actual, el dinero se ha digitalizado, almacenándose en servidores bancarios y siendo accesible a través de internet para la consulta de saldos. No obstante, la crisis financiera de 2008 fue el catalizador para la creación de una tecnología disruptiva: la serie de bloques (blockchain) y su primera aplicación, el Bitcoin.

Fundamentalmente, la transformación digital que define a la sociedad actual está ejerciendo una influencia considerable en la creación de nuevos modelos de negocio y en la manera en que las organizaciones negocian sus operaciones. La velocidad a la que se producen estos cambios es tal que la capacidad de ajuste a la era digital se ha convertido en un factor crucial para la supervivencia de muchas empresas. (CEPAL, 2021), en esencia esto quiere decir

que, la transformación digital no se limita a la adopción de tecnología, sino que implica una redefinición estratégica del negocio, centrada en el cliente y adaptada a la era digital.

Es al igual importante agregar que, la transformación digital en esencia, es una metamorfosis del modelo de negocio, por ello implica una reconfiguración radical de los productos y servicios ofrecidos, así como la incorporación de servicios de valor añadido que aprovechan las tecnologías emergentes para influir positivamente en los resultados financieros y en la experiencia del cliente. (UNO, 2023). Entendiendo que esa transformación debe estar apegada a la optimización de procesos y canales, los cuales buscan mejorar la eficiencia operativa y la interacción con los clientes a través de canales de distribución y los procesos internos. Con este modelo, se exploran nuevas fuentes de ingresos y patrón de negocio que se adapten a las necesidades y demandas del cliente en la era digital.

En consecuencia, dicha transformación digital no se limita a la adopción de tecnología, sino que implica una revisión integral de la estrategia y la cultura de la empresa para progresar en el entorno digital. Desde la década de 1960, las tecnologías digitales han estado remodelando nuestra economía y sociedad a través de diversas fases. Inicialmente, se produjo la digitalización de muchos procesos empresariales, seguida por la recopilación y el intercambio extensos volúmenes de datos. Finalmente, se desencadenó una revolución de la telefonía móvil, que ha puesto el poder computacional al alcance de más del 60 por ciento de la población mundial. (González, 2025)

En el pasado, el acceso a la potencia de la computación era un privilegio reservado casi exclusivamente para las grandes corporaciones, la tecnología de la información se concentraba principalmente en optimizar los procesos empresariales establecidos desde la década de 1950, buscando mayor rapidez, eficiencia y seguridad. Sin embargo, la amplia repartición del contenido de informática a nivel global ha generado una transformación radical. Esta

democratización tecnológica ha impulsado el desarrollo de innovaciones que buscan redefinir los fundamentos de los procesos empresariales, la economía y la sociedad.

(Fundación Fepropaz, 2023) En efecto, la transferencia del poder digital a una gran parte de la población está generando un impacto trascendental en todos los aspectos de la existencia humana, desarrollando una democratización de la tecnología, la cual enfatiza cómo la distribución masiva de la capacidad informática ha democratizado el acceso a la tecnología. Además, destaca que la tecnología ya no solo optimiza los procesos existentes, sino que los redefine por completo, lo que amplía la idea de que, ese impacto tecnológico se extiende a todos los ámbitos con un cambio de paradigma, para resaltar la magnitud de la transformación que está ocurriendo.

Ahora bien (INTAL, 2020) “a nivel mundial la viabilidad de la tecnología Blockchain, está ligada al auge de la computación distribuida a nivel global, que ha dado lugar a innovaciones transformadoras, siendo la cadena de bloques una de las más destacadas, esta tecnología, basada en la transparencia y la participación descentralizada, redefine el concepto de confianza”. Al permitir que un amplio número de usuarios contribuya a la red, se crea un registro casi inviolable de transacciones, dificultando la manipulación y el fraude. Aunque su origen se liga a las criptomonedas, la cadena de bloques ha trascendido su aplicación inicial, encontrando utilidad en varios sectores, entre los que se puede considerar la sostenibilidad energética, logística global, y servicios financieros, que aprovechan la cadena de bloques para agilizar las remesas internacionales, disminuyendo costos y tiempos de espera.

(Hine, 2021) en un análisis reciente de IBM destaca la complejidad del mundo presente, estructurado en once ecosistemas fundamentales, entre los que resaltan el transporte y la salud, cada uno de estos ambientes agrupa a una diversidad de organizaciones públicas y privadas, abarcando múltiples sectores. Por ejemplo, el ecosistema de la salud comprende una trama

interconectada de actores, desde profesionales médicos y hospitales hasta farmacias, aseguradoras, laboratorios y entidades reguladoras. Al igual que los otros diez ambientes identificados, el sector salud en América Latina enfrenta desafíos en términos de eficiencia.

Dentro de este aspecto, la inserción de América Latina en el panorama tecnológico global requiere un enfoque holístico que considere la interdependencia de estos ecosistemas, la transformación digital no se limita a la aceptación de nuevas tecnologías, por el contrario existe una reestructuración profunda de los procesos y la ayuda entre los diversos actores que conforman cada ecosistema. USAID (2006: 21), la persistencia de registros médicos en papel, aunado a la constante repetición de datos, la duplicación innecesaria de tareas y la carencia de digitalización o de métodos para compartir información, constituyen obstáculos significativos. Estas deficiencias, aunque difíciles de cuantificar con precisión, están arraigadas en el procedimiento y repercuten en todos los incluidos; desde las aseguradoras de salud hasta los profesionales médicos y los pacientes.

Según (Terán y Morillo, 2024) la tecnología blockchain, siendo un campo emergente, se encuentra rodeada de una considerable cantidad de desinformación y conceptos erróneos. Esta confusión se nutre tanto de su novedad como del interés especulativo, dado que su potencial para generar ganancias ha atraído a muchos. Es común escuchar afirmaciones sobre la autonomía de las criptomonedas frente al control gubernamental y su supuesta independencia del sistema económico y político. No obstante, en Venezuela el contexto es que, la tecnología blockchain al igual que cualquier otra innovación opera dentro de un argumento político-económico. Además, el elemento de una moneda extraña a la influencia gubernamental es errónea, ya que el capital es por naturaleza, un instrumento político.

En su esencia, el vínculo de dispositivos busca satisfacer una necesidad fundamental del ser humano; la confianza en un medio donde la sociedad de las interacciones son digitales,

sin embargo, la capacidad de esta tecnología para replicar la complejidad de la confianza humana es debatible, ya que estos conceptos son intrínsecamente humanos y están ligados a las estructuras de poder. (Introducción a la Blockchain, a los Contratos Inteligentes, y a la Aplicabilidad del Arbitraje a esta Tecnología, n.d.) Aunque se suele presentar la cadena de bloques como una herramienta para eliminar intermediarios y democratizar procesos, existe el riesgo de que simplemente transfiera las estructuras de poder existentes al ámbito digital, endureciendo la toma de decisiones mediante una lógica binaria. La verdad en la serie de bloques o tecnología Blockchain, al ser inmutable, limita la interpretación presente en los sistemas actuales.

Sin embargo, la experiencia ha demostrado que la implementación exitosa de la serie de bloques solicita un nivel de cooperación sin precedentes, esta herramienta tecnológica de naturaleza transparente e inalterable ofrece a un gran número de organizaciones ciertas ventajas como lo es la trazabilidad, dado que la herramienta como tal arroja datos inalterables y es ideal para ejecutar el seguimiento, control y seguimiento de los conceptos o en sí de su procedencia en cadenas de suministros complejas.

No obstante, (Science Direct, 2024) la trazabilidad interna se enfoca en el seguimiento detallado de los bienes dentro de la empresa, inspeccionando los componentes utilizados en la creación de bienes intermedios o finales, esto incluye el registro de cada etapa del proceso, con información precisa sobre las actividades realizadas fechas y horas. Además, se documentan los lotes de productos terminados y los datos de control de calidad obtenidos en cada fase de producción. En consecuencia, la trazabilidad hacia adelante recopila información sobre los productos preparados para su distribución, incluyendo detalles del cliente, la empresa y la persona responsable de la entrega, así como datos del transporte y los momentos clave de la logística.

Además se puede señalar, que en Venezuela han existido ONG, con contratos inteligentes basadas en la tecnología Blockchain, que han puesto en práctica la aplicación de una metodología creada en contratos inteligentes en el período 2020, el caso de Pollopollo una ONG venezolana presidida por Santiago Law, ganador del premio de Montevideo en 2020 Blockchain Humanity en la BIT conf, cuya idea fue basada en forma de 3 pilares, sostenibles en contratos inteligentes de Obyte. El cual consistió en contratar un receptor, un producto/servicio y alguien que deseaba ayudar a otros.

En consecuencia, la plataforma Blockchain permitió al receptor solicitar el producto que el vendedor ofrecía y encontraba un donante, la metodología aplicada en establecer un contrato inteligente se encarga de crear una billetera entre el donante y el vendedor quien podía retirar su producto de no hacerse el retiro en un lapso de dos semanas y evitar pérdidas de capital. Además de retirar los fondos de manera automática. Dentro de esta temática dentro de los proyectos de la UCAB Universidad Central Andrés Bello en Caracas, se ideó por Esperanza y Salas dos tesistas de Ingeniería en Informática, una aplicación basada en la herramienta Blockchain, para organizar y blindar todas las fases de un proceso de votación, pensada en las elecciones estudiantiles de esa casa de estudio.

Se puede señalar que en el estado Trujillo el manejo de residuos y el reciclaje comunitario enfrenta múltiples desafíos, entre ellos la falta de trazabilidad en el asunto de recolección y proceso de materiales reciclables, esto debido a la falta de un sistema eficaz que registre y verifique la procedencia, cantidad y destino final de los residuos, dificulta la transparencia, confianza entre los actores involucrados en la medición del impacto ambiental. En este contexto, la tecnología blockchain emerge como una herramienta innovadora con el potencial de mejorar la trazabilidad en los proyectos de reciclaje comunitario.

Ante esta su capacidad para registrar transacciones de manera descentralizada, inmutable y accesible, podría garantizar un seguimiento preciso de los materiales reciclables desde su comienzo hasta su reutilización o transformación, fomentando la participación ciudadana y el acatamiento de normativas ambientales. No obstante en Trujillo, el desconocimiento de esta tecnología, la falla de infraestructura digital y la resistencia al cambio limitan su implementación. Por ello, es fundamental analizar cómo la adopción de blockchain puede optimizar la trazabilidad del reciclaje comunitario en la región, equiparar sus beneficios y evaluar los desafíos que implica su integración en las dinámicas actuales de labor de residuos.

1.2 Formulación del problema

¿Cómo puede la tecnología blockchain optimizar la trazabilidad en los métodos de reciclaje comunitario?

¿Qué barreras existen para la implementación de blockchain en ese contexto?

¿Cuáles son los beneficios tangibles e intangibles de utilizar blockchain en el reciclaje comunitario?

1.2.1 Problema General

Analizar de qué manera la tecnología blockchain puede ofrecer una herramienta, para mejorar la trazabilidad y la transparencia en proyectos de reciclaje comunitario.

1.2.2 Problema Específico

Respectivamente a los propósitos de reciclaje comunitario en el estado Trujillo, pueden enfrentar problemas coherentes con la falta de trazabilidad en el flujo de materiales, lo que dificultaría el seguimiento y la valoración del impacto real de estas iniciativas.

La falta de claridad en la gestión de recursos y la distribución de beneficios, puede generar desconfianza entre otros miembros de la colectividad y otros actores del proceso.

Respectivamente a la gestión manual de datos y la falta de procesamiento de datos pueden generar ineficiencias y aumentar los costos operativos.

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo General

Evaluar la trazabilidad de la tecnología blockchain como herramienta de trazabilidad y transparencia en proyectos sostenibles.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Diagnosticar las prácticas actuales de trazabilidad en proyectos de reciclaje.
2. Determinar los elementos en la implementación de blockchain en reciclaje
3. Proponer una guía de ejecución de blockchain para proyectos de reciclaje comunitario.

1.4 Justificación del estudio

1.4.1 Justificación Teórica

La presente investigación se fundamenta en el examen de la tecnología blockchain y su aplicabilidad en la trazabilidad de procesos en el ambiente del reciclaje comunitario.

Asimismo, blockchain ha sido ampliamente estudiada en sectores como las finanzas, la serie de suministro y la tarea de datos, debido a su capacidad para proporcionar registros inmutables y transparentes. Sin embargo, su uso en la gestión de residuos y reciclaje aún es incipiente por lo que esta investigación ayuda al desarrollo de nuevas perspectivas y marcos conceptuales en este campo.

Además, la trazabilidad en la tarea del reciclaje se atañe con teorías sobre sostenibilidad, economía circular y gobernanza ambiental, que defienden la necesidad de métodos eficientes y transparentes en la recolección, clasificación y reutilización de materiales reciclables. Así, este estudio busca aportar a la literatura existente sobre la intersección entre

tecnología y sostenibilidad, proporcionando nuevas evidencias sobre la posibilidad del uso de blockchain en estos contextos.

1.4.2 Justificación Metodológica

Desde una perspectiva metodológica, esta indagación se evidencia en la necesidad de emplear enfoques de tipo cuantitativos para percibir el impacto y la posibilidad de blockchain en la trazabilidad del reciclaje comunitario. Se recurre a la revisión documental, recolección de datos primarios mediante entrevistas a participantes clave en factor de reciclaje, organizaciones comunitarias, entidades gubernamentales y expertos en tecnológica. Este enfoque permite analizar tanto la apreciación de los involucrados como los datos técnicos sobre la implementación de blockchain en procesos de trazabilidad, así se espera contribuir con un marco analítico que combine elementos descriptivos, permitiendo una comprensión integral del fenómeno.

1.4.3 Justificación Práctica

En procesos prácticos, la indagación tiene un gran valor para el estado Trujillo y otras comunidades que enfrentan dificultades en la tarea eficaz de residuos reciclables, la implementación de blockchain podría mejorar significativamente la trazabilidad, reduciendo los fraudes, pérdidas de materiales y falta de confianza entre los involucrados en los planes de reciclaje comunitario. Asimismo, este estudio puede servir de base para el proyecto de políticas públicas y estrategias tecnológicas que fortalezcan la transparencia y la sostenibilidad de los esquemas de reciclaje. Su aplicación podría fomentar la participación ciudadana, optimizar la logística de recolección y contribuir al cumplimiento de normativas ambientales vigentes.

1.4.4 Justificación Social

Con referencia al aspecto social, la implementación de la tecnología blockchain en la trazabilidad del reciclaje, permite que la comunidad tenga camino a la información clara y

confiable sobre aquellos residuos que se pueden reutilizar, lo que puede incentivar a una mayor participación en estas iniciativas. De igual manera, al garantizar registros inalterables accesible para todos los actores involucrados sea recicladores, comunidades, autoridades o empresas, fortalecerán la confianza en el sistema de reciclaje, reduciendo problemas como la corrupción o el manejo inadecuado de los residuos.

Además, un método de reciclaje más eficiente y organizado contribuirá a la reducción de la contaminación ambiental lo que impactara positivamente en la salud de la población y en la preservación de áreas públicas más limpias. No obstante, esta tecnología puede ayudar a formalizar fuentes de trabajo a recicladores informales mejorando significativamente sus condiciones laborales dentro del ecosistema del reciclaje. Por consiguiente el estudio también servirá como una herramienta educativa para sensibilizar a la comunidad trujillana, sobre la importancia del reciclaje y la aplicación de nuevas tecnologías para mejorar su eficiencia.

1.5 Alcances y limitaciones

1.5.1 Alcances

La investigación permite mediante la aplicación de la tecnología blockchain, rastrear el flujo de materiales reciclables desde la recolección hasta su procesamiento y reutilización esto podría incluir el seguimiento de la cantidad y tipo de materiales reciclados, al igual la verificación de su inicio y destino. Además puede aumentar la transparencia en los proyectos de reciclaje al crear un registro inmutable de todas las transacciones, esto puede generar mayor seguridad entre las partes de la colectividad, los donantes de materiales para reciclar y otras partes interesadas.

Asimismo, se puede explorar cómo se pueden utilizar tokens, basados en blockchain para estimular la aportación en el reciclaje. Por ejemplo los participantes podrían recibir tokens por cada kilogramo de material reciclado y cambiarlo por bienes o servicios. Para las empresas

surtidoras de bienes o servicios pueden contribuir a la automatización de pagos, la generación de informes y la gestión de inventario. Al igual empoderar a las comunidades locales al darles mayor control sobre sus proyectos de reciclaje, lo cual puede incluir la creación de plataformas de gobernanza descentralizada, donde los miembros de la comunidad puedan tomar decisiones colectivas.

1.5.2 Limitaciones

Entre los aspectos referidos a las limitaciones, se encuentran varios aspectos, uno el concerniente al acceso a internet y dispositivos electrónicos, lo que puede ser un desafío en algunas comunidades, otro concierne a la deficiencia en conocimiento de la población sobre el uso de este tipo de tecnología y la desconfianza que pueda generar. En cuanto a la ejecución de soluciones, blockchain puede ser alta, especialmente para proyectos comunitarios con presupuesto limitados. Y por último es el aspecto de la legalidad, puesto que en Venezuela aún está en desarrollo esta tipo lo que puede generar incertidumbre.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

Quintero (2024) en su artículo impacto social de la técnica blockchain su implementación en Venezuela, explora el potencial de blockchain para promover la inclusión financiera y establecer sistemas económicos más equitativos y transparentes, se inspecciona cómo el auge de las criptomonedas está transformando los métodos de pago convencionales, abriendo nuevas posibilidades para la inclusión financiera. Dada la relevancia de este tema, se busca comprender cómo la ejecución de blockchain en el entorno venezolano podría ofrecer oportunidades y beneficios para mitigar los desafíos socioeconómicos del país. Se sugiere que al abordar el tema de blockchain, se priorice la claridad conceptual, evitado el uso excesivo de lenguaje técnico para facilitar la comprensión, se destaca la importancia de enfatizar las aplicaciones como la corrupción y la desconfianza en las instituciones financieras.

En este sentido, Alzate y Giraldo (2023) realizan un estudio sobre tendencias de investigación del blockchain en cadena de suministro: transparencia, trazabilidad y seguridad; el estudio tuvo como objetivo, identificar y analizar las tendencias investigativas en la aplicación de blockchain dentro de las cadenas de suministro, a través de una revisión exhaustiva de investigaciones originales y estudios estructurales sobre el tema.

Metodológicamente, se llevó a cabo un arqueo científico utilizando técnicas bibliométricas y un examen de redes de citas, empelando la teoría de grafos con el software R-study y la plataforma de datos Scopus, abarcando el periodo 200-2022. Los resultados revelaron tres tendencias principales en la aplicación de blockchain, centradas en la mejora de la transparencia, la trazabilidad y la seguridad de las transacciones entre los actores

de la cadena de suministro. Además, se propusieron líneas de investigación futuras para explorar nuevas aplicaciones y desafíos de esta tecnología.

Álvarez (2020) realizó un estudio de grado sobre reciclaje inorgánico enfocado en la preservación del medio ambiente en una intuición educativa de Barinas Venezuela, perteneciente a la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales "Ezequiel Zamora". Este análisis se enfocó en la elaboración de una propuesta para un programa de enseñanza sobre el reciclaje de desechos sólidos inorgánicos, destinado a la comunidad educativa del instituto Bolivariano "Rafael Medina Jiménez", situado en el municipio Barinas, en la parroquia Corazón de Jesús, en el 2020. Se optó por una metodología de proyecto viable, con un grupo de interés formado por profesores y alumnos de primer año, secciones E, F y G, con un total de ochenta (80) participantes.

De este conjunto, se escogió una muestra que representó al treinta por ciento (30%). Se utilizó un cuestionario estructurado con ítems para la recopilación de datos, empleando una escala Likert de cinco alternativas de respuesta. La validez del instrumento se reconoció a través del criterio de especialistas en el área, su confiabilidad se formó a través del coeficiente Alfa de Cronbach, alcanzando un valor de 0,62%. Los hallazgos de la investigación llevada a cabo en el instituto demostraron la importancia de establecer un evento de educación integral y comunitaria que fomente el reciclaje de desechos inorgánicos, con el objetivo de acortar la suma de residuos a través de inventivas de reciclaje.

En este mismo orden, Mendoza (2020) desarrollo un estudio relacionado con un método de reciclaje en desechos sólidos, dirigido al fortalecimiento de la conciencia ambiental en la colectividad 2 de diciembre del municipio Cruz Paredes del estado Barinas Venezuela de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales "Ezequiel Zamora". Dicho estudio tuvo como objetivo desarrollar un plan de reciclaje de residuos sólidos, con el fin de

robustecer la conciencia ambiental en la comunidad ya señalada. Adoptó un enfoque cuantitativo, encuadrado en una exploración de campo de nivel descriptivo, bajo la modalidad de proyecto factible y con un diseño no experimental.

En el aspecto metodológico se consideró una muestra compuesta por 40 residentes de la colectividad, y se aplicó una encuesta como técnica de recolección de datos, utilizando un cuestionario de 21 ítems tipo escala de Likert con alternativas (siempre, algunas veces y nunca). Los resultados revelaron que la mayoría de los pobladores de la comunidad muestra una actitud favorable hacia la ejecución de un plan de reciclaje de residuos sólidos. Del estudio se concluyó que; dicho plan generaría una mayor conciencia sobre la necesidad de abordar la contaminación ambiental. Por consiguiente, la ejecución del plan permitirá tomar medidas en pro del medio ambiente dentro del entorno, fomentando el aprendizaje de valores ambientales, pasando del reciclaje, la práctica de un manejo integral adecuado de los residuos de sus hogares.

Como consecuencia, las investigaciones sobre gestión de residuos y aplicación de blockchain convergen en la idea de que, esta tecnología puede ser un instrumento poderosa para mejorar la eficiencia, transparencia y la participación comunitaria en proyectos de reciclaje. Por ende, blockchain ofrece la volumen de crear sistemas de recicle más confiables y sostenibles, donde cada participante de la serie de suministro es responsable además de apoyar los beneficios del reciclaje, la cual se distribuye de manera justa.

2.2 Bases teóricas

2.2.1.- Tecnología Blockchain. Fundamentos y Componentes Clave

Según Cerillo y Castillo (2022) La tecnología blockchain se define como un registro digital descentralizado y distribuido, esencial para el ejercicio de criptomonedas como Bitcoin. Su estructura se fundamentó en una secuencia de bloques, donde cada bloque almacena un conjunto de exámenes de transacciones. Esta organización tiene como objetivo avalar la

integridad, seguridad y transparencia de los antecedentes en un entorno descentralizado. A diferencia de las bases de datos convencionales, que utilizan tablas para almacenar información, blockchain agrupa los datos en bloques, los cuales se conectan en un orden cronológico.

2.2.2.- Componentes Esenciales de Blockchain

2.2.2.1 Nodo

De Filippi et, al (2022) Un nodo es un elemento esencial en el diseño blockchain, se trata de un punto de conexión o sistema que mantiene una copia del libro mayor distribuido y facilita la comunicación dentro de la trama. Cada nodo almacena una réplica ya sea completa o parcial de la blockchain, contribuye a la red mediante la validación y transmisión de transacciones y bloques. Cuando un minero añade un nuevo bloque a la blockchain, este se distribuye a todos los nodos presentes en la red. A continuación, cada nodo verifica la validez del bloque antes de integrarlo a su propia copia de la blockchain, asegurando así la consistencia e integridad en toda la red.

2.2.2.2 Transacciones

Pierre y Díaz (2021) Las transacciones constituyen el núcleo de las operaciones en blockchain. Una transacción implica la transferencia de activos o información entre participantes, frecuentemente mediada por un contrato o acuerdo. En el caso de las criptomonedas, estos activos suelen ser monedas digitales. La red blockchain almacena los datos de las transacciones en un libro mayor digital, distribuido entre todos los nodos. Cada transacción se registra con un identificador único y se vincula a transacciones previas, manteniendo un historial preciso e inalterable. Este almacenamiento descentralizado previene la manipulación de datos garantizando la transparencia y trazabilidad.

2.2.2.3 Bloque

Pierre y Díaz (2021) Un bloque en blockchain funciona de manera análoga a un registro en un libro mayor. Cada bloque contiene una colección de transacciones que han sido aprobadas y agrupadas. Los bloques se conectan entre sí en una estructura encadenada, donde cada bloque referencia al anterior mediante un hash criptográfico. Esta estructura garantiza que una vez que un bloque se añade a la cadena, sus datos permanecen seguros y no pueden ser transformados sin afectar a los bloques subsiguientes. Los bloques se cifran en un árbol de hashes, lo que mejora la seguridad y la integridad al generar una cadena unificada y de longitud fija de caracteres para cada bloque, basada en su contenido.

2.2.2.4 Cadena

Pierre y Díaz (2021) La cadena es la secuencia continua de bloques entrelazados a través de sus hashes criptográficos. Cada bloque en la cadena incluye el hash del bloque anterior, formando una serie de búsqueda segura y resistente a manipulaciones. Este mecanismo de encadenamiento asegura que cada bloque esté firmemente anclado al anterior, creando un registro cronológico e inmutable de todas las actividades comerciales. La integridad de la blockchain se mantiene mediante esta estructura interconectada, lo que dificulta significativamente la alteración de cualquier bloque sin afectar a toda la cadena.

2.3.- Prácticas Actuales de Trazabilidad en Proyectos de Reciclaje

La trazabilidad en los proyectos de reciclaje es un proceso fundamental para garantizar la transparencia, eficiencia y efectividad en la misión de los residuos reciclables. A continuación, se detallan ciertas prácticas comunes en la trazabilidad de proyectos de reciclaje:

2.3.1. Uso de Tecnologías de Información para el Monitoreo (TI)

Una de las prácticas más significativas en la trazabilidad de los proyectos de reciclaje es el uso de métodos de gestión de residuos basados en software. Estas plataformas permiten seguir el recorrido de los materiales reciclables desde su punto de recolección hasta su tratamiento y reutilización. Los sistemas basados en Blockchain, por ejemplo, ofrecen una forma segura y transparente para rastrear cada paso del proceso de reciclamiento, garantizando que los residuos sean procesados correctamente y se minimicen las irregularidades. Estos pueden evaluarse según Rodríguez (2020):

- Porcentaje de residuos reciclados correctamente.
- Número de transacciones de reciclaje registradas.
- Porcentaje de residuos desviados del proceso de reutilizamiento (incumplimiento de normas).

2.3.2 Implementación de Códigos QR y Etiquetas Inteligentes

La adopción de estrategias que incorporen códigos QR, exige una evaluación detallada de su viabilidad, esto no solo implica comprender la operatividad técnica de estos códigos, sino también discernir la variedad de información que es capaz de contener. Considerando lo anterior es fundamental considerar aspectos tales como; la base tecnológica existente y las capacidades del personal para manejar esta nueva herramienta, asegurando una transición fluida y eficiente.

En esta línea Gallo, Martínez y Peña (2024) consideran que, implementar códigos QR de manera efectiva supone una metodología exhaustiva, esta comienza con la identificación precisa de los productos a etiquetar y el esquema de tipo funcional que integren los códigos QR y la información pertinente, es crucial seleccionar una tecnología adecuada tanto para generar los códigos como para su lectura.

Asimismo, antes de la ejecución a gran escala se deben realizar pruebas de manera puntual en diversas condiciones, para asegurar su correcto funcionamiento. No obstante, el uso de caracteres QR y etiquetas inteligentes en los contenedores de reciclaje es otra práctica común. Estas herramientas permiten rastrear y monitorear la cantidad de residuos reciclados por tipo y por ubicación, facilitando la identificación de patrones y la mejora en la logística de recolección a través de:

- Número de recicladores utilizando tecnología de seguimiento.
- Porcentaje de contenedores de reciclaje etiquetados.
- Porcentaje de datos de reciclaje accesibles para los stakeholders.

2.3.3 Evaluación de la eficiencia del reciclaje mediante auditorías

La auditoría de residuos es un proceso que permite medir la eficiencia de los proyectos de reciclaje, se revisa la eficacia y cantidad de los materiales reciclados y se identifican áreas de mejora en el proceso. Las auditorías son fundamentales realizadas para asegurar la exactitud en los datos y en la ejecución de las prácticas de reciclaje considerando:

- Tasa de eficacia en el reciclaje.
- Número de auditorías realizadas por año.
- Porcentaje de perfeccionamiento en la reducción de restos no reciclados.

2.3.4 Recopilación y análisis de datos en tiempo real

El uso de módulos IoT (Internet de las Cosas) en los proyectos de reciclaje ha permitido la compilación de identificaciones en tiempo real, lo que facilita la toma de decisiones rápidas. Sensores en los contenedores de reciclaje pueden contar el nivel de llenado y notificar a los gestores cuándo deben ser vacíos, optimizando los procesos logísticos a través de:

- Proporción de contenedores de reciclaje con sensores IoT.
- Frecuencia de recolección optimizada.

- Cantidad de residuos procesados en lapso existente por sensores.

2.4 Trazabilidad de la cadena de suministro

Alzate y Giraldo. (2023) el uso de la técnica blockchain facilita el alcance detallado de un producto, desde la obtención de sus materiales primos hasta que llega al usuario, esto asegura la procedencia sostenible de dichos materiales. Dicha transparencia impulsa el uso de habilidades en forma responsable y desalienta la manejo de materiales provenientes de métodos que dañan el medio ambiente o que involucran condiciones laborales injustas. Una tarea eficiente de la cadena de abastecimiento es crucial para cualquier empresa, ya que previene problemas como la falta de inventario, costos innecesariamente elevados, pérdidas por robo o falsificación y errores de planificación.

Para ilustrar, un agricultor puede registrar el progreso de sus cultivos o las ventas de su cosecha mediante dispositivos como teléfonos inteligentes, tabletas o sensores. Estos dispositivos envían la información a la red blockchain, donde se registra la transacción de manera inalterable, el equilibrio entre la capacidad de proceso y el rendimiento es esencial en las plataformas blockchain, manteniendo sus características claves tales como; registro preciso de tiempo, transacciones inmutables y transparencia total, estas características son fundamentales para una trazabilidad efectiva.

No obstante, Alzate y Giraldo ob cit (2023) la naturaleza inalterable y transparente de la tecnología blockchain es una herramienta ideal para el seguimiento y verificación del origen y movimiento de bienes o datos en el trayecto de las cadenas de suministro. En términos más precisos, la trazabilidad proporcionada por blockchain actúa como un registro digital de alta seguridad, similar a un pasaporte o un código de caracterización de producto, que acompaña a un artículo a través de su camino en la serie de suministro. Cada etapa del trayecto del artículo se documenta en unidades de información o datos únicas.

Estas unidades se organizan en bloques, los cuales se enlazan cronológicamente en un libro de contabilidad digital compartido: la blockchain. Así, este libro de contabilidad se caracteriza por su resistencia a la alteración y su accesibilidad limitada a usuarios autorizados. Sin embargo, las blockchain públicas, o sin permisos, llevan la trazabilidad y la transparencia a un nivel superior, al hacer públicas todas las transacciones. En contraste, las blockchain privadas, o con permisos, restringen el paso a la red a un grupo selecto de participantes, preservando así cierto grado de privacidad. De igual manera, cualquier persona puede examinar las transacciones en las blockchain públicas, lo que garantiza una transparencia total y fomenta la confianza.

2.5.- Elementos en la Implementación de Blockchain en Reciclaje

La implementación de Blockchain en proyectos de reciclaje presenta una cadena de elementos clave que mejoran la trazabilidad, la transparencia y la eficacia en la gestión de residuos. Seguidamente se detallan estos elementos fundamentales:

2.5.1 Registro Inmutable de Transacciones

(Martínez, 2019) Uno de los elementos principales de la implementación de Blockchain en reciclaje es su capacidad para crear registros inmutables. Cada transacción o movimiento de residuos (desde su recolección hasta su reciclaje) se registra de manera permanente y no puede ser alterado, lo que asegura la transparencia y la trazabilidad completa del proceso. No obstante, el registro inmutable en Blockchain garantiza que toda la información sobre los residuos reciclados sea fidedigna y esté disponible para los involucrados en el proceso, esto se debe a:

- Porcentaje de transacciones registradas de manera inmutable.

2.5.2 Transparencia y Visibilidad para los participantes

(López & García, 2020) Blockchain permite que todos los involucrados como los recicladores, las empresas de reciclaje y los consumidores, acceder a ver el historial completo

de cada transacción de reciclaje. Esta visibilidad promueve la confianza entre las partes y fomenta la colaboración.

Asimismo, la transparencia en el transcurso de reciclaje se maximiza con Blockchain, permitiendo a todos los stakeholders acceder a información en tiempo real y verificar el cumplimiento de las normativas a través de:

- Porcentaje de actores con dirección al escenario de monitoreo Blockchain.

2.5.3 Contratos Inteligentes (Smart Contracts) para la Automatización de Procesos

Los contratos inteligentes en Blockchain son utilizados para automatizar las transacciones y pagos en el proceso de reciclaje por ejemplo, cuando un reciclador entrega materiales reciclables, un contrato inteligente puede liberar un pago automáticamente o generar un certificado de reciclaje.

En este orden de ideas, los contratos inteligentes ayudan a reducir el periodo de transacción y aseguran que los pagos y las recompensas se otorguen solo cuando se cumplan las condiciones preestablecidas (Ramírez, 2021), a través de:

- Representación de contratos inteligentes implementados en el asunto de reciclaje.

2.5.4 Sistema de Incentivos y Recompensas

La implementación de Blockchain permite crear un sistema de incentivos y recompensas basado en criptomonedas o tokens para premiar a los recicladores por su esfuerzo. Este sistema promueve una mayor participación en las actividades de reciclaje y fomenta la adopción de prácticas sostenibles.

De igual manera, la utilización de tokens o criptomonedas en proyectos de reciclaje incentiva la colaboración y mejora la eficiencia de la recolección y el reciclaje de materiales (Gómez & Pérez, 2020), se realiza a través de:

- Cantidad de recicladores que componen el sistema de recompensas basado en Blockchain.

2.5.5 Integración de la Cadena de Suministro de Reciclaje

Blockchain permite conectar a todos los participantes en la cadena de suministro del reciclaje (desde los puntos de recolección hasta las fábricas de reciclaje), creando un sistema de gestión más eficiente y sin intermediarios. La red de abastecimiento de reciclaje, se optimiza mediante la integración de Blockchain lo que elimina la necesidad de terceros y mejora la eficiencia en la recolección y distribución de materiales reciclables (Martínez & Rodríguez, 2022), por medio de:

- Proporción de la serie de abastecimiento integrada con tecnología Blockchain.

2.6.- Desarrollo sostenible

En principio el desarrollo sostenible como teoría fue impulsada por la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2025), ha ganado aceptación global, esta visión busca armonizar el crecimiento económico, la justicia social y la preservación del medio ambiente. En este contexto, es crucial que la comunidad científica desarrolle marcos teóricos y metodológicos que permitan integrar la sostenibilidad en las experiencias de desarrollo.

Dentro de este contexto, Mateo (2023), se han delineado cuatro enfoques principales para el progreso, cada uno arraigado en distintas perspectivas políticas e ideológicas; entre ellos el modelo neoliberal donde el mercado actúa como el principal mecanismo regulador del desarrollo, seguido del modelo capitalista verde, en el cual el estado y el mercado colaboran

para integrar la sostenibilidad en los métodos de desarrollo y por otra parte; el modelo comunitario, que abarca una visión del buen vivir; priorizando la apropiación de los patrimonios naturales por parte de las colectividades. Al igual un modelo ecosocialista que enfatiza la apropiación social de los capitales, asignando al Estado un papel medio en la dirección del desarrollo.

2.7.- Aplicaciones de la Tecnología Blockchain en el contorno del reciclaje

Según Jiang, Zhang et al. (2023), la tecnología blockchain, pensada originalmente para la colocación en clave de datos con el fin de excluir la necesidad de terceros en transacciones informativas o económicas, está encontrando aplicaciones emergentes en la fracción del reciclaje. Si bien aún no se ha determinado una herramienta estandarizada que incorpore plenamente la tecnología blockchain en el reciclaje, existen diversas iniciativas a pequeña escala que exploran su potencial mediante el adelanto de aplicaciones. Estas iniciativas, aunque incipientes, sugieren que la blockchain puede desempeñar un papel crucial en la optimización de la tarea de residuos.

Es importante destacar que la técnica blockchain por sí sola, no impulsa la creación de nuevas técnicas o procesos de reciclaje. Sin embargo, su implementación estratégica puede proporcionar información fiable y precisa, facilitando la toma de medidas encaminadas sobre las mejores prácticas para reciclar y recuperar materias primas de los residuos generados. En esencia, la blockchain ofrece la capacidad de indagar y verificar el flujo de materiales a lo largo de la cadena de reciclaje, desde su inicio hasta su destino final. Esto puede mejorar la transparencia, la eficiencia y la responsabilidad en el sector, suscitando una economía circular más sostenible.

Según Gong, Wang et al. (2022), la tecnología blockchain brinda la ventaja de una trazabilidad robusta, lo cual tiene el potencial de optimizar significativamente la planificación

de los métodos logísticos, especialmente en el sección del reciclaje. La trazabilidad en este contexto, se describe a la capacidad de realizar un seguimiento detallado de cada etapa en la cadena de suministro. Esto implica la posibilidad de monitorear el flujo de materiales desde su origen como materias primas a través de las fases de fabricación y consumo, hasta su destino final como desechos.

En procesos prácticos, esto significa tener acceso a información precisa y verificable sobre el cuándo, dónde y por quien de cada producto o material a lo largo de su período de vida. Esta transparencia permite una gestión más eficaz de los recursos y una toma de decisiones encaminada con el reciclaje y la recuperación de materiales. Por ello, la aplicación de blockchain en este ámbito podría revolucionar la forma en que se tramitan los residuos, permitiendo una mayor transparencia y responsabilidad en la serie de reciclaje. Por ejemplo se podría rastrear el origen de los materiales reciclables, verificar su procesamiento y certificar su destino final, lo que fomentaría prácticas más sostenibles y una economía circular más eficiente. En resumen, la capacidad de trazabilidad de blockchain no solo mejora la logística del reciclaje, igualmente suscita la transferencia, la responsabilidad y la sostenibilidad en la gestión de residuos.

2.8.- Reciclaje en Venezuela

Según Araiza (2022), el ministerio de ecosocialismo (MINEC) impulsó el origen de las mesas técnicas de reciclaje y aseo (METRAS) en Venezuela para organizar desde las base, el proceso de recolección o de separación en origen de los desechos sólidos. Este proyecto fue impulsado por el plan denominado “Todo se transforma”, se busca que cada comunidad y familia separe los residuos y los clasifique, con la premisa de la reducción de origen, la reutilización en casa y escuelas y finalmente el proceso de reciclaje que en su fase tecnificada requiere uso de maquinaria. Dicho programa busca la disminución de desechos que llegan a los puntos de

suposición final, ya que asegura en MINEC, el país debe avanzar hacia la económica circular, que es el beneficio de los desechos y residuos sólidos.

Tabla 1.- Operacionalización de Variables

Objetivo general: Evaluar la trazabilidad de la tecnología blockchain como herramienta de trazabilidad y transparencia en proyectos sostenibles.

Objetivos específicos	Variable	Dimensión	Indicadores	Ítems
Diagnosticar las prácticas actuales de trazabilidad en proyectos de reciclaje	Tecnología blockchain	Prácticas actuales de trazabilidad en proyectos de reciclaje	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de Tecnologías de Información (TI) para el Monitoreo. • Implementación de Códigos QR y Etiquetas Inteligentes. • Evaluación de la Eficiencia del Reciclaje a Través de Auditorías • Recopilación y Análisis de Datos en Tiempo Real. 	1 – 2 3 – 4 5 – 6 7 – 8
Determinar los elementos en la implementación de blockchain en reciclaje		Elementos en la Implementación de blockchain en reciclaje	<ul style="list-style-type: none"> • Registro Inmutable de Transacciones • Transparencia y Visibilidad para Todos los Actores. • Contratos Inteligentes (Smart Contracts) para la Automatización de Procesos. • Sistema de Incentivos y Recompensas. • Integración de la Cadena de Suministro de Reciclaje 	9 – 10 11 – 12 13 – 14 15 – 16 17 – 18
Proponer un modelo de implementación de blockchain para proyectos de reciclaje comunitario.	Este objetivo será alcanzado a partir de los resultados obtenidos en los objetivos anteriores.			

Fuente: Elaboración Propia

2.9 Definición de términos básicos

2.9.1 Seguimiento de la Huella de Carbono: Orozco, Ruiz y Rojo (2024) definen en este sentido a blockchain como la capacidad de garantizar la integridad y la trazabilidad de los datos de emisiones de carbono es fundamental para la ejecución de programas de retractación de la huella de carbono. Dichos programas permiten a las empresas transformar en proyectos que reducen o eliminan las emisiones de gases de efecto invernadero, con el objetivo de compensar su propia huella de carbono.

2.9.2 Contratos inteligentes: (IBM, 2023) la utilización de contratos inteligentes basados en blockchain, está evolucionando la forma en que las empresas tramitan sus series de abastecimiento, al asegurar que los consignatarios adopten experiencias sostenibles. Estos contratos permiten la sistematización para verificar el cumplimiento de razones para la sostenibilidad, lo que garantiza la nitidez y la trazabilidad en toda la cadena de suministro

Consumo de energía: La técnica blockchain está emergiendo como un catalizador para la transformación del sector energético, al suscitar la concentración de la producción y el comercio de energía, y al fomentar el uso de fuentes renovables (World Economic Forum, 2021).

2.9.3 Informes de empresas sociales y gobernanzas (ESG): La tecnología blockchain está ofreciendo una nueva forma de nitidez y seguridad en los informes de sostenibilidad sistémica. Al suministrar un escenario inmutable y verificable donde las empresas pueden manifestar su compromiso con las prácticas sostenibles y permitir a las partes interesadas evaluar su desempeño con alta precisión (Deloitte, 2020, p. 45).

2.9.4 Recaudación de fondos para proyectos sostenibles: La tecnología blockchain está revolucionando la forma en que los mercados financian proyectos de sostenibilidad al permitir la

creación de tokens o criptomonedas para la recaudación de fondos, la blockchain asegura la claridad y la trazabilidad en la asignación de recursos, lo que aumenta la confianza de los inversores y promueve la rendición de cuentas (PwC, 2021).

2.9.5 Tokenización de activos naturales: La tecnología blockchain está abriendo nuevas posibilidades para la conservación de activos naturales, mediante la Tokenización de recursos como bosques y fuentes de agua. Esta práctica fomenta la gestión sostenible y la preservación de estos activos, y a su vez la blockchain actúa como herramienta de verificación y seguimiento del impacto ambiental de las empresas (Accenture, 2022).

2.9.6 Energía sostenible: La tecnología blockchain se perfila como un elemento convertidor del sector energético, al estimular la separación tanto en la producción como en el comercio de energía y provocar la adopción de fuentes renovables. Gracias a su capacidad para facilitar el intercambio entre pares y promover redes energéticas locales, esta tecnología contribuye a un sistema potente más sostenible (World Economic Forum, 2021).

2.9.7 Consumo de recursos: La tecnología blockchain se está posicionando como una herramienta clave para la sostenibilidad corporativa, al consentir el seguimiento preciso y transparente del gasto de recursos. Esta capacidad facilita la identificación de ineficiencias y la optimización de prácticas sostenibles, lo que contribuye a una gestión más responsable y eficiente de los recursos (IBM, 2021).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo y diseño de investigación

Para Palella y Martins (2010) refiere que el tipo de investigación está relacionado a la clase de estudio que se desea realizar, este orienta sobre la finalidad general del estudio y sobre la, manera de recoger la indagación y los datos. En este sentido la presente investigación avanzada es de campo, la misma señala que los datos obtenidos se derivan de la realidad donde ocurren los hechos. El diseño de la investigación, según Hernández (2020), busca especificar las propiedades notables de personas, grupos, colectividades u otros fenómenos de estudio, con el propósito de generar información que admita su categorización o comparación.

Por su parte, Palella y Martins (2010) definen el diseño de la investigación como no experimental, la cual es aquella en la cual no se manipulan las variables independientes, sino que se observan los fenómenos tal como ocurren en su contexto natural y en un tiempo determinado, para posteriormente ser analizados.

3.2 Población y muestra

Palella y Martins (2010) la población en una investigación corresponde al conjunto determinados o poco contables de elementos ya sean personas, objetos o eventos que son relevantes para el estudio, aunque en muchos casos resulta abrupto en su totalidad. Esta población puede estar ajustada por diferentes tipos de mecanismos de análisis, como individuos, organizaciones, países o programas. En función del alcance del estudio, el investigador puede optar por analizar toda la población mediante un censo, o trabajar con una parte distintiva de ella, es decir una muestra.

Hernández, Méndez, Mendoza y Cuevas (2017) la muestra se define como un subconjunto de la población que es escogido con el fin de recolectar datos que permitan inferencias representativas de dicha población. Las unidades que conforman la muestra suelen compartir características similares o un perfil común relevante para el estudio. En el caso de esta investigación, la muestra está compuesta por escuelas ubicadas en el municipio Trujillo, cuya participación es clave para analizar su papel en la formación de ciudadanos conscientes sobre el reciclaje.

Sin embargo, dada la naturaleza exploratoria del estudio y el interés en comprender las perspectivas de niños y niñas involucrados en iniciativas ambientales, se ha definido una muestra específica. Dicha muestra se compone de 21 estudiantes copartícipes del programa Metras del Ministerio de Poder Popular para el Ecosocialismo. La selección de este grupo se hace de manera intencional no probabilístico, puesto que el grupo responde a su experiencia directa con eventos ambientales y su posible familiaridad con conceptos de trazabilidad y transparencia elementos centrales en la aplicación de la tecnología blockchain. Por lo tanto, sus opiniones y experiencias resultan cruciales para alcanzar los objetivos de este estudio.

3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.3.1 La entrevista

Palella y Martins (2010) definen la entrevista como una técnica que permite recopilar información a través de un diálogo directo entre el entrevistador y el interrogado, esta modalidad ha sido utilizada históricamente en disciplinas como la psicología y las ciencias sociales, donde constituye un método clave para acceder a datos que de otro modo, serían difíciles de obtener.

3.3.2 Cuestionario

Palella y Martins (2010) consideran que el cuestionario es un instrumento adecuado para la recaudación de datos es el apoyo de la técnica de entrevista fácil de aplicar y proporciona resultados directos. Para que este instrumento sea efectivo, las preguntas deben estar expresadas de manera clara, precisa y sin ambigüedad. Estas pueden adoptar distintas estructuras, como preguntas abiertas, cerradas o semiabiertas, según los objetivos del estudio. En esta investigación, se utilizará la escala tipo Likert, según Gutiérrez et al. (2022), es una escala psicométrica frecuentemente empleada en estudios cuantitativos para medir actitudes y opiniones sobre un cuerpo de estudio.

Consecuentemente, Palella y Martis (2010) expresan:

El escalamiento tipo Likert se le presenta al entrevistado cada afirmación y se pide a este que, exprese su respuesta optando por uno de los cinco puntos presentes en la escala. Así a cada punto se le asigna un valor numérico, con lo cual el entrevistado consigue una puntuación respecto a la afirmación. Al final, se obtiene una puntuación sumando las obtenidas en cada una de las afirmaciones.

Considerando lo anterior para la construcción del cuestionario se establecen las siguientes afirmaciones:

Muy de acuerdo (5); De acuerdo (4); Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3); En desacuerdo (2); Muy en desacuerdo (1).

3.3.4 Validez y confiabilidad

Palella y Martins (2010) se refieren a la validez como la ausencia de sesgos, representando la correspondencia entre lo que se calcula y aquello que realmente se quiere medir con ello la investigación en curso utiliza la validez de criterios puesto que Palella y Martins (ob cit), establecen;

Este tipo de validez se ajusta en las relaciones estadísticas existentes entre las comprobaciones, lo que permite saber si los instrumentos vaticinan lo que se desea conocer en base a las variables del estudio. En otro orden de ideas la confiabilidad, se refiere a la ausencia de error aleatorio en un instrumento de recogida de datos que representa la influencia del azar en la medida; es decir es el grado en el que las mediciones están libres de la desviación producida por los errores causales.

Palella y Martins (2010), para este nivel de confiabilidad presentado por un escalamiento tipo Likert el más idóneo aplicar es el coeficiente Alfa de Cronbach, el cual es una técnica que permite establecer el nivel de confiabilidad junto con la validez es un requisito mínimo de un instrumento de medición seguro. No obstante, para poder aplicar este tipo de seguridad es necesario que el investigador maneje ciertos programas estadísticos, referido al conocimiento básico de informática y se puede calcular utilizando software como el SPSS, uno de los más conocidos y empleados para este tipo de seguridad.

Tabla 2. Criterios de decisión para la confiabilidad del instrumento.

Rango	Confiabilidad (Dimensión)
0,81-1	Muy alta
0,61-0,80	Alta
0,41-0,60	Media
0,21-0,40	Baja
0-0,20	Muy baja

Fuente: Elaboración Propia

3.5 Procedimiento metodológico

Tabla 3.- Fases en el desarrollo de la investigación

Fases	Actividades	Propósitos
I	Reunión de grupo con asesores de la universidad UVM.	Definir los lineamientos para la presentación de los trabajos de grado. Elección del tema de investigación
II	Tutorías virtuales. Elaboración del capítulo I Planteamiento del problema.	Búsqueda de información sobre la trazabilidad, sostenibilidad, transparencia y blockchain.
III	Organización de teorías, antecedentes y defunciones varias capítulo II	Redacción y organización de contenido, criterio para la operacionalización de variables.
IV	Correcciones a los capítulos, asesorías, redacción capítulo III	Establecimiento de diseño, tipo de investigación delimitación de la población y muestra, validez y confiabilidad.

Fuente. Elaboración propia.

3.6 Técnicas de análisis de datos

Palella y Martins (2010) refieren que una vez recogidos los valores que toman las variables del estudio, se procede a su análisis estadístico el cual permite hacer suposiciones e interpretaciones sobre la naturaleza y significación de aquellos en atención a los distintos tipos de información que pueden proporcionar. Luego de los resultados que se obtengan, el investigador

debe realizar las categorías y las definiciones que conforman el marco teórico, al igual que se presenta en el problema, con los cual se sustentan ciertos elementos, y se verifica si han sido los más adecuados o resultaron insuficientes para captar la complejidad del objeto investigado.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Según Hernández et al (2018) el procesamiento estadístico de la información obtenida es fundamental, en esta fase de la investigación mediante el uso estratégico de gráficos, tablas y diagramas, se busca no solo analizar datos, sino también interpretarlos con mayor facilidad. Este enfoque metodológico permite establecer generalizaciones válidas y alcanzar conclusiones sólidas, las cuales son sustentables por los hallazgos a través de su contrastación con la teoría pertinente.

4.4 Presentación y análisis de resultados

4.4.1 Coeficiente de confiabilidad

Tabla 4.- Coeficiente de confiabilidad

Resumen de procesamiento de casos			
		N	%
Casos	Válido	21	100,0
	Excluido	0	,0
	Total	21	100,0
a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.			

Tabla 5.- Coeficiente de fiabilidad Cronbach

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,967	18

Fuente: Elaboración Propia.

Variable: Tecnología blockchain. **Dimensión:** Practicas actuales de trazabilidad en proyectos de reciclaje.

Indicador: Uso de tecnologías de la información (TI) para el monitoreo.

Tabla 6.- Tecnologías de la información para rastrear y monitorear el flujo de materiales reciclados.

¿Actualmente se utilizan sistemas o software de Tecnología de Información para rastrear y monitorear el flujo de materiales reciclados en nuestros proyectos?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Muy en desacuerdo	21	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración Propia.

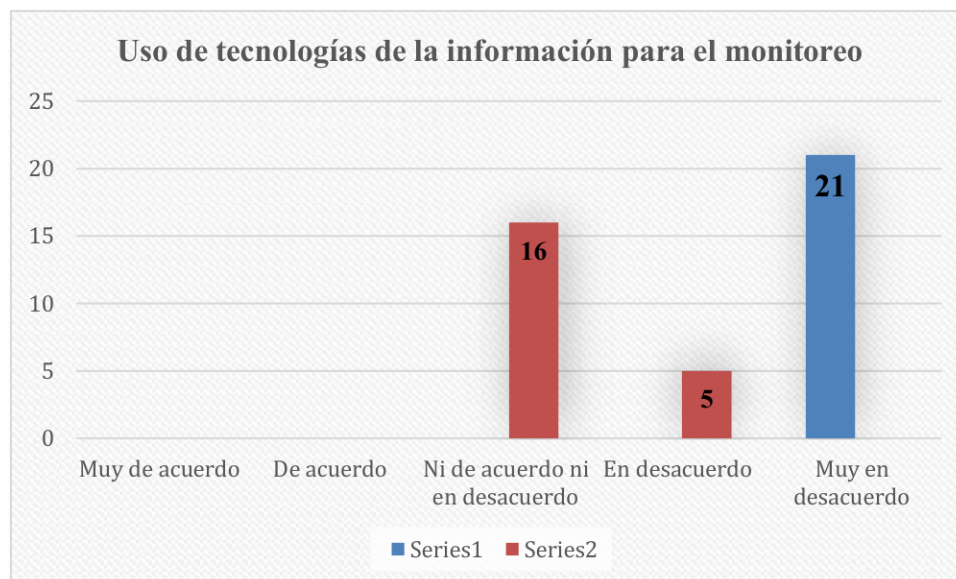
Tabla 7.- Tecnología de la información para mejorar la eficiencia del seguimiento de materiales reciclados.

¿Considera que el uso de Tecnología de Información ha mejorado significativamente la eficiencia del seguimiento de los materiales reciclados?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido En desacuerdo	5	23,8	23,8	23,8
Válido Ni de acuerdo ni en desacuerdo	16	76,2	76,2	100,0
Total	21	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 1.- Dimensiones prácticas actuales de trazabilidad en proyectos de reciclaje.



Como se puede observar en el presente gráfico el 100% de los encuestados opinan estar en muy en desacuerdo en cuanto a que para los proyectos comunitarios de reciclaje se utilizan sistemas o software de tecnología de información con el fin de indagar y monitorear el flujo de materiales reciclados, asimismo consideran que no usan la tecnología en este tipo de procesos. Cerillo y Castillo (2022) afirman que la tecnología a diferencia de la base de datos convencionales, si se utiliza blockchain agrupando los datos en bloques de manera cronológica, puede contribuir para hacer el rastreo y monitoreo de materiales a ser reciclados, mejorando significativamente la eficiencia de seguimiento.

Variable: Tecnología blockchain. **Dimensión:** Practicas actuales de trazabilidad en proyectos de reciclaje.

Indicador: Implementación de códigos QR y tarjetas inteligentes

Tabla 8.- Implementación de Códigos QR para identificar y rastrear materiales reciclados

¿Se han efectuado códigos QR o etiquetas inteligentes para identificar y rastrear los materiales reciclados en las diferentes etapas del proceso?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	En desacuerdo	20	95,2	95,2
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	1	4,8	100,0
	Total	21	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

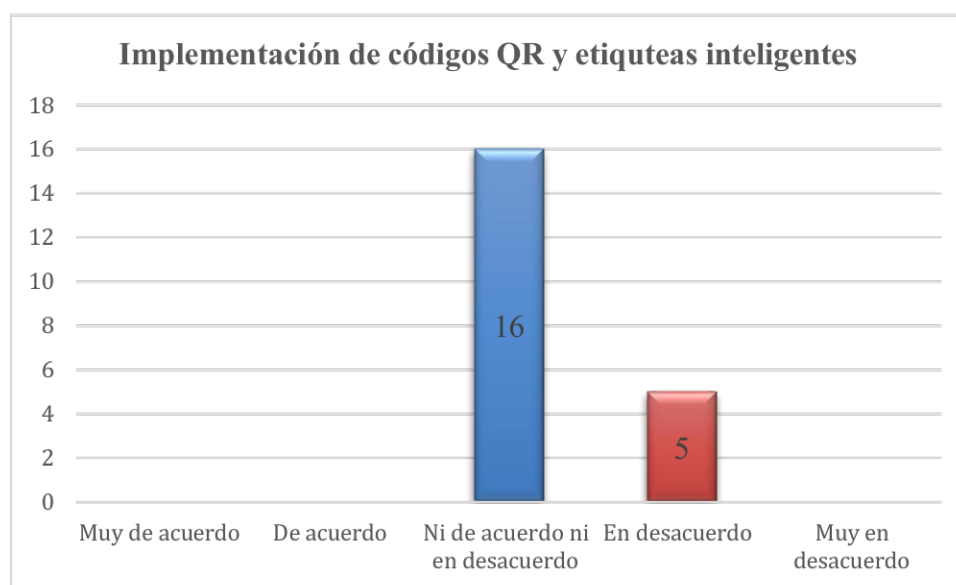
Tabla 9.- Información sobre origen y destino de materiales de reciclaje mediante etiquetas inteligentes.

¿Cree que la ejecución de códigos QR o etiquetas inteligentes facilita la obtención de información precisa sobre el origen y destino de los materiales reciclados?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido En desacuerdo	1	4,8	4,8	4,8
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	6	28,6	28,6	33,3
De acuerdo	14	66,7	66,7	100,0
Total	21	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

Figura 2.- Implementación QR



Fuente: Elaboración Propia

En cuanto a la ejecución de códigos QR y tarjetas inteligentes para identificar y rastrear la información sobre origen y destino de materiales reciclados, el 76.19% opina que no está ni de acuerdo ni en desacuerdo con este tipo de acciones que contribuyan a mejorar los proyectos de reciclaje. Sin embargo, estas herramientas permiten rastrear y monitorear la cantidad de residuos

reciclados por tipo y por ubicación, facilitando la identificación de patrones y la mejora en la logística de recolección.

En esta línea Gallo, Martínez y Peña (2024) consideran que, implementar códigos QR de manera efectiva supone una metodología exhaustiva, esta comienza con la identificación precisa de los productos a etiquetar y el diseño de tipo funcional que integren los códigos QR y la información pertinente. De igual manera, es crucial seleccionar una tecnología adecuada tanto para generar los códigos como para su lectura.

Variable: Tecnología blockchain.

Dimensión: Practicas actuales de trazabilidad en proyectos de reciclaje.

Indicador: evaluación de la eficiencia del reciclaje a través de auditorías.

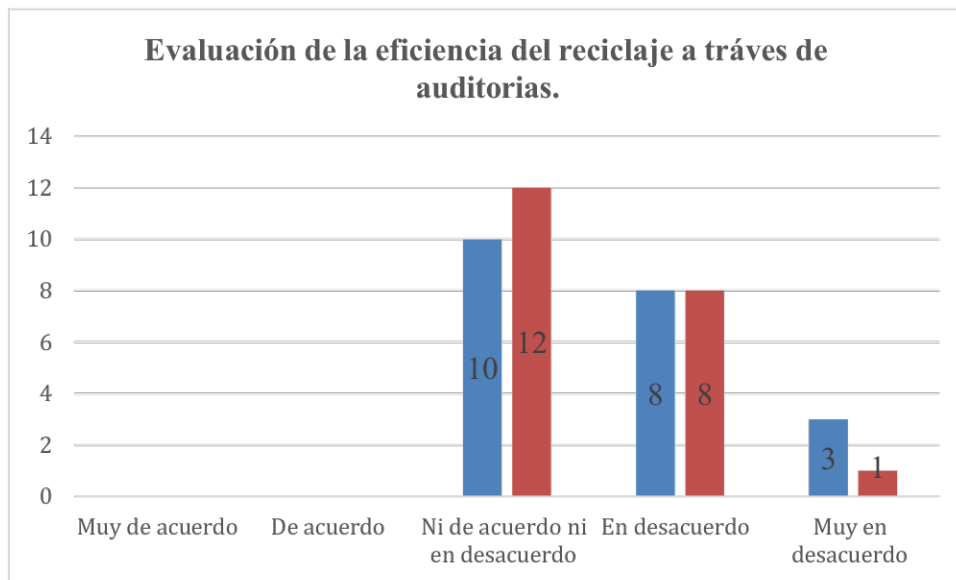
Tabla 10.- Auditorias periódicas en los procesos de reciclaje y trazabilidad

¿Se realizan auditorías periódicas para evaluar la eficiencia de los procesos de reciclaje y la trazabilidad de los materiales?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Muy en desacuerdo	3	14,3	14,3	14,3
En desacuerdo	8	38,1	38,1	52,4
Válido Ni de acuerdo ni en desacuerdo	10	47,6	47,6	100,0
Total	21	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

Figura 3.- Evaluación de la eficiencia del reciclaje



Fuente: Elaboración Propia

En el presente gráfico un 57,14% de los encuestados refiere esta ni de acuerdo ni en desacuerdo en cuanto a si se realizan auditorías periódicas para evaluar la eficiencia de los métodos de reciclaje y la trazabilidad de los materiales. Al igual, esos resultados se pueden utilizar para identificar áreas de mejora en los aspectos ya señalados. No obstante, la auditoría de residuos es un proceso que permite medir la eficiencia de los proyectos de reciclaje, se revisa la calidad y cantidad de los materiales reciclados, y se identifican áreas de mejora en el proceso.

En el espacio del servicio de residuos Villanueva, Guerrero y Moreto (2024) destacan que, una auditoría de residuos representa un examen minucioso del flujo de desechos dentro de una entidad u organización, cuyo propósito es identificar la composición, cantidad y métodos de eliminación de los residuos generados. Además, se hace primordial que estas auditorías detecten oportunidades para minimizar la obtención de residuos, optimizando los esfuerzos de reciclaje y reducir a si el impacto ambiental de forma general. Sin embargo, el proceso de auditoría de

residuos generalmente comprende varias etapas, se inicia con la compilación de datos sobre las prácticas actuales de gestión de residuos.

Posteriormente, se procede a la clasificación de residuos donde los desechos se agrupan en categorías como reciclables, orgánicos o peligrosos, seguidamente se resulta al análisis de los datos que permiten identificar patrones como periodos o áreas de alta generación de residuos. Para concluir en generar la información derivada de las auditorias, la cual tiene un potencial de transformar sustancialmente las estrategias de gestión de residuos de una organización.

Variable: Tecnología blockchain.

Dimensión: Practicas actuales de trazabilidad en proyectos de reciclaje.

Indicador Recopilación y análisis de datos en tiempo real.

Tabla 11.- Recopilación de datos en tiempo real

¿Se recopilan datos en tiempo real sobre el movimiento y procesamiento de los materiales reciclados?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Muy en desacuerdo	1	4,8	4,8	4,8
En desacuerdo	17	81,0	81,0	85,7
Válido Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3	14,3	14,3	100,0
Total	21	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

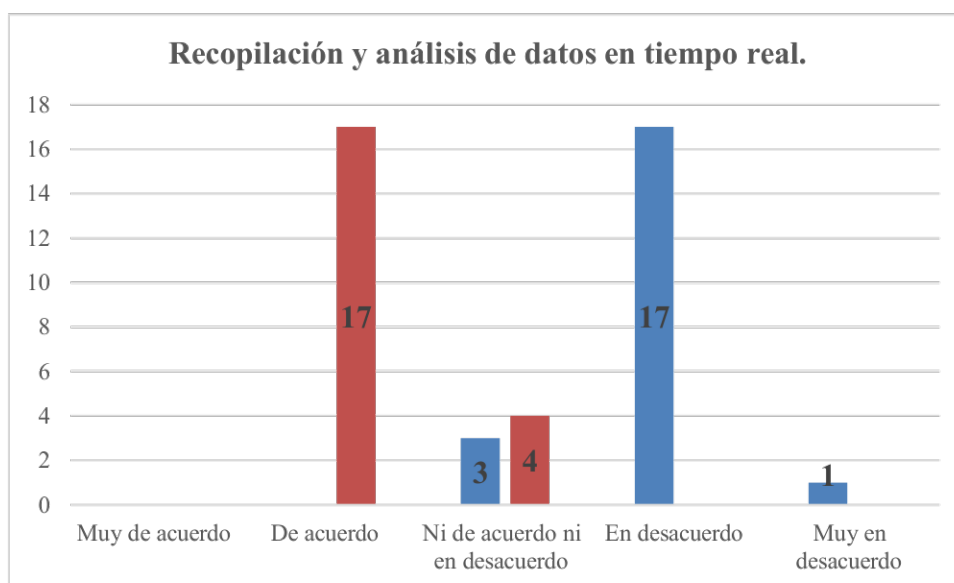
Tabla 12.- Movimiento y procesamiento de materiales reciclados.

¿Se recopilan datos en tiempo real sobre el movimiento y procesamiento de los materiales reciclados?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Muy en desacuerdo	1	4,8	4,8	4,8
En desacuerdo	17	81,0	81,0	85,7
Válido Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3	14,3	14,3	100,0
Total	21	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 4.- Recopilación y análisis de datos tiempo real



Fuente: Elaboración Propia.

Seguidamente, el 80,95% (representado por 17 de los encuestados) expresaron estar de acuerdo en todo con la trazabilidad se pueden recopilar datos en tiempo real sobre el movimiento y procesamiento de los materiales reciclados, así como el análisis de datos para la toma de decisiones referidas a la gestión y optimización de los procesos de reciclaje. Sin embargo, el mismo porcentaje este en desacuerdo con el uso de punto de conexión IoT (Internet de las Cosas) en los

proyectos de reciclaje ha permitido la recopilación de datos en tiempo real, lo que facilita la toma de decisiones rápidas.

En esta misma línea, Alzate y Giraldo. (2023) aseguran que la atención de la tecnología blockchain facilita el seguimiento detallado de un producto desde la obtención de sus materias primas hasta que llega al consumidor, esto asegura la procedencia sostenible de dichos materiales. Por tanto, una gestión eficiente de la cadena de suministro es crucial para cualquier empresa, ya que previene problemas como la falla de inventario, costos innecesariamente elevados, pérdidas por robo o falsificación y errores de planificación.

Variable: Tecnología blockchain

Dimensión: Elementos en la ejecución de blockchain en reciclaje.

Indicador: Registro inmutable de transacciones.

Tabla 13.- Inmutabilidad de transacciones

¿Considera que un registro inmutable de las transacciones de reciclaje a través de blockchain aumentaría la confiabilidad de la información?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
En desacuerdo	1	4,8	4,8	4,8
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	6	28,6	28,6	33,3
De acuerdo	14	66,7	66,7	100,0
Total	21	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

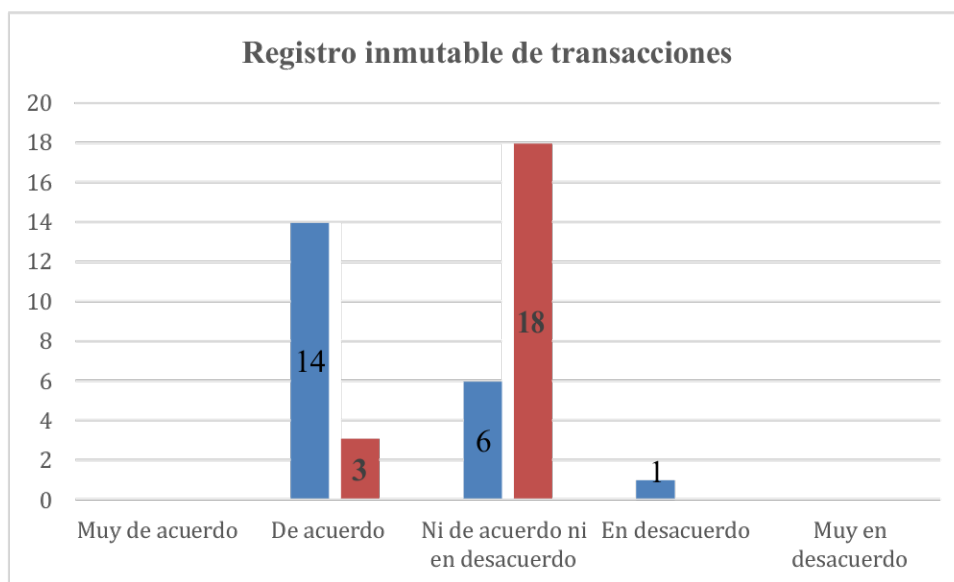
Tabla 14.- Confiabilidad de la información

¿Considera que un registro inmutable de las transacciones de reciclaje a través de blockchain aumentaría la confiabilidad de la información?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
En desacuerdo	1	4,8	4,8	4,8
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	6	28,6	28,6	33,3
De acuerdo	14	66,7	66,7	100,0
Total	21	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

Figura 5.- Registro inmutable de transacciones



Fuente: Elaboración Propia

En el caso de las actividades comerciales, el 85,71% (18 de los encuestados) manifiesta estar ni de acuerdo ni en desacuerdo con llevar un registro de las transacciones a través de blockchain aumentaría la confiabilidad de la información y la inmutabilidad de los datos podría reducir el fraude y la manipulación en la cadena de reciclaje, mientras que el 66,6% esa de acuerdo

(14 de los encuetados). Según Alzate y Giraldo (2023), la trazabilidad proporcionada por blockchain actúa como un examen digital de alta seguridad, similar a un pasaporte o un código de identificación de producto, que acompaña a un artículo a través de su recorrido en el vínculo de suministro.

Variable: Tecnología blockchain

Dimensión: Elementos en la implementación de blockchain en reciclaje.

Indicador: Transparencia y visibilidad para todos los actores

Tabla 15.- Transparencia que ofrece blockchain en el origen y destino de materiales reciclados

¿Piensa que la transparencia que ofrece blockchain sobre el origen y destino de los materiales reciclados sería beneficiosa para todos los actores involucrados?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3	14,3	14,3	14,3
	De acuerdo	18	85,7	85,7	100,0
	Total	21	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

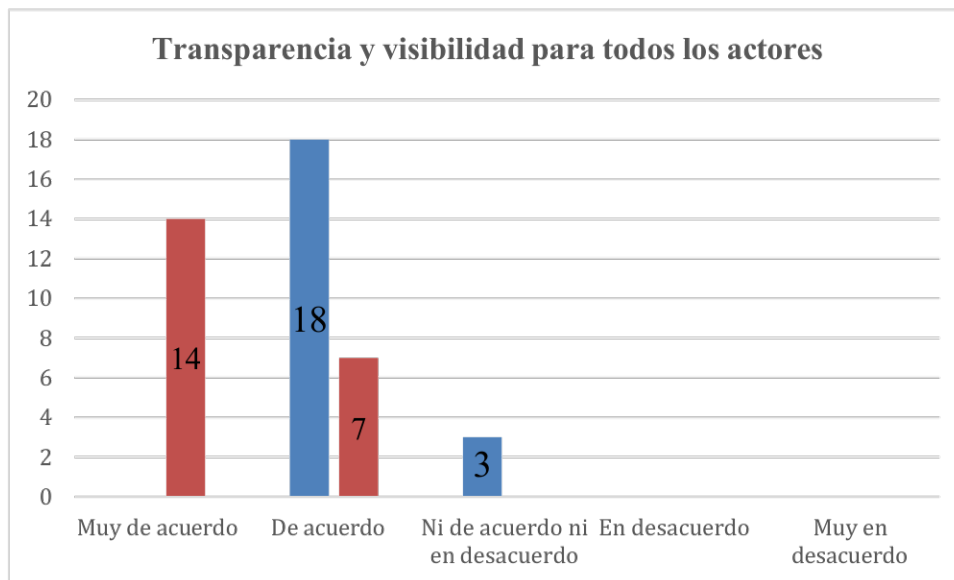
Tabla 16.- Mayor visibilidad de los procesos de reciclaje a través de blockchain.

¿Considera que una mayor visibilidad de los procesos de reciclaje a través de blockchain fomentaría la confianza de los consumidores y otras partes interesadas?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	De acuerdo	7	33,3	33,3	33,3
	Muy de acuerdo	14	66,7	66,7	100,0
	Total	21	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 6.- *Transparencia y visibilidad*



Fuente: Elaboración Propia

En el presente gráfico se puede distinguir un 85,71% que refiere estar de acuerdo en relación a que la transparencia de blockchain ofrece beneficios, contribuyendo a una mayor visibilidad de los procesos de reciclaje, lo cual conlleva a fomentar la confianza de los actores en proyectos de reciclaje comunitario. Por lo cual, la tecnología blockchain permite que todos los actores involucrados, entre ellos los recicladores, las empresas de reciclaje y los consumidores, puedan ver el historial completo de cada transacción de reciclaje. Esta visibilidad promueve la confianza entre las partes y fomenta la colaboración.

En este sentido, Steenmans, Taylor y Steenmans (2021) demuestran que las iniciativas actuales que utilizan la tecnología blockchain para la gestión de residuos, demuestran que una diversidad de actores, incluyendo entidades públicas, privadas y del sector terciario están implementando esta tecnología. Así, este despliegue, beneficia a las autoridades gubernamentales,

organizaciones privadas y a la sociedad civil en general, lo cual implica cómo dichas iniciativas suelen originarse.

Variable: Tecnología blockchain

Dimensión: Elementos en la implementación de blockchain en reciclaje.

Indicador: Contratos inteligentes (Smart contracts) para la automatización de los procesos.

Tabla 17.- Implementación de contratos inteligentes por blockchain para automatizar acuerdos.

¿Cree que la implementación de contratos inteligentes en blockchain podría automatizar y asegurar el cumplimiento de acuerdos entre los participantes de la cadena de reciclaje?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido				
	En desacuerdo	1	4,8	4,8
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3	14,3	19,0
	De acuerdo	17	81,0	100,0
	Total	21	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

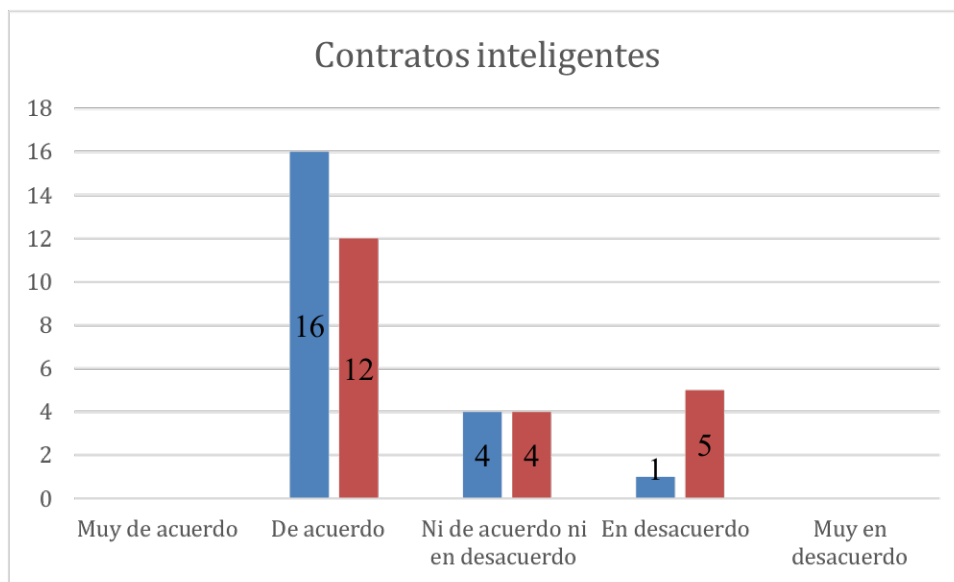
Tabla 18.- Contratos inteligentes para optimizar procesos de pago y distribución de responsabilidades.

¿Considera que los contratos inteligentes podrían optimizar los procesos de pago y la distribución de responsabilidades en los proyectos de reciclaje?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido				
	En desacuerdo	5	23,8	23,8
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4	19,0	42,9
	De acuerdo	12	57,1	100,0
	Total	21	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

Figura 7.- Contratos Inteligentes



Fuente: Elaboración Propia

En cuanto al uso de blockchain para generar contratos inteligentes el 76,19% (16) expresa estar de acuerdo puesto que esta tecnología podría automatizar y asegurar el respeto de acuerdos entre los participantes de la cadena de reutilizamiento, asimismo se podría optimizar los métodos de pago y la colocación de compromisos en los proyectos de reciclaje comunitario. Asegura Ramírez (2021) que los contratos inteligentes en Blockchain son utilizados para automatizar las transacciones y pagos en el proceso de reciclaje. Por ejemplo cuando un reciclador entrega materiales reciclables, un contrato inteligente puede liberar un pago automáticamente o generar un certificado de reciclaje.

Variable: Tecnología blockchain

Dimensión: Elementos en la implementación de blockchain en reciclaje.

Indicador: Sistemas de incentivos y recompensas.

Tabla 19.- Incentivos y recompensas basadas en blockchain.

¿Piensa que un sistema de incentivos y recompensas basado en blockchain podría motivar una mayor participación en las iniciativas de reciclaje?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
En desacuerdo	1	4,8	4,8	4,8
De acuerdo	3	14,3	14,3	19,0
Válido Muy de acuerdo	17	81,0	81,0	100,0
Total	21	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

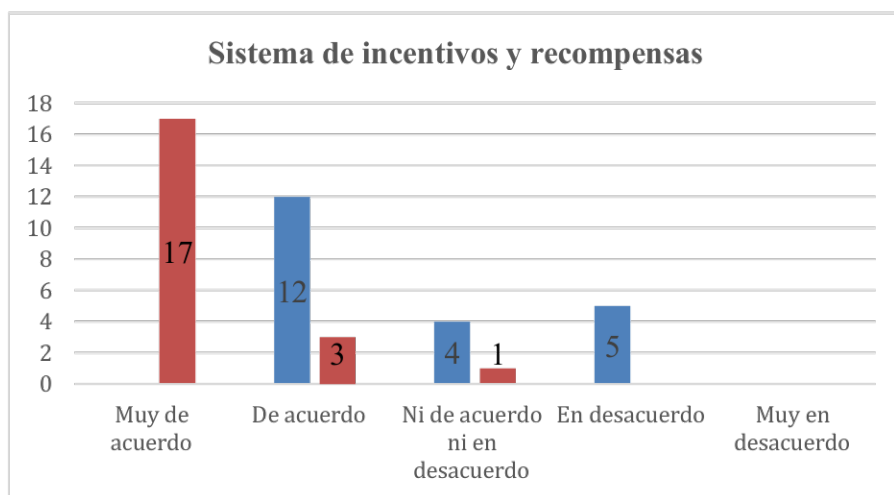
Tabla 20.- Transparencia de blockchain para hacer más efectivo el sistema de recompensas en el reciclaje.

¿Cree que la transparencia de blockchain podría hacer más efectivo y justo un sistema de recompensas por el reciclaje?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4	19,0	19,0	19,0
Válido De acuerdo	17	81,0	81,0	100,0
Total	21	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

Figura 8.- Sistema de incentivos y recompensas



En este punto referido a los sistemas de estímulos y premios el 80,95% representado por 17 de los encuestados opinan estar de acuerdo con proponer un sistema de incentivos y recompensas basadas en blockchain para motivar el reciclaje y la participación de las comunidades. Por lo cual se puede asegurar desde el aspecto de la teoría que la implementación de Blockchain permite crear un sistema de incentivos y recompensas basado en criptomonedas o tokens para premiar a los recicladores por su esfuerzo. Este sistema promueve una mayor participación en las actividades de reciclaje y fomenta la adopción de prácticas sostenibles.

Saeedi (2024) el uso de premios es una herramienta eficaz para mejorar los servicios de recolección de residuos, aumentar la colaboración en el reciclaje e incrementar la capacidad de materiales reciclables recolectados a manera de reducir los residuos no reciclables. Sin embargo el éxito de estos programas de incentivos se ha implementado en gobiernos como los del Reino Unido, subraya el potencial de estas estrategias para motivar a los ciudadanos de una forma más activa y eficaz en el reciclaje.

Además, la concienciación en estímulos son cruciales para fomentar el reciclaje, en el caso antes mencionado del Reino Unido, los programas de incentivos, han demostrado que las recompensas económicas pueden elevar significativamente la conciencia sobre el reciclaje, aumentando las normas de recolección, sin embargo la eficacia de estos programas depende de un diseño cuidadosa de los esquemas de recompensa, asegurando que sean sustanciales, estén bien comunicados y se respalden con una prestación de servicio eficiente.

Variable: Tecnología blockchain **Dimensión:** Elementos en la implementación de blockchain en reciclaje.

Indicador: Integración de la cadena de suministro de reciclaje.

Tabla 21.- Integración y coordinación de los diferentes eslabones de la cadena de suministro.

¿Considera que blockchain facilitaría la integración y coordinación de los diferentes eslabones de la cadena de suministro de reciclaje (¿recolectores, procesadores, fabricantes, entre otros?)?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Muy en desacuerdo	4	19,0	19,0	19,0
En desacuerdo	3	14,3	14,3	33,3
Válido Ni de acuerdo ni en desacuerdo	14	66,7	66,7	100,0
Total	21	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

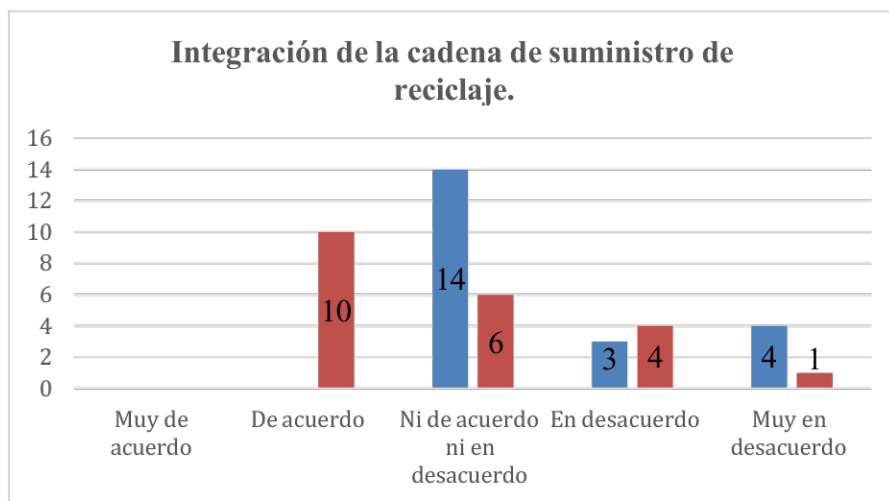
Tabla 22.- Conducción de procesos de reciclaje más eficiente y sostenible a través de blockchain.

¿Cree que una mejor integración de la cadena de suministro a través de blockchain podría conducir a procesos de reciclaje más eficientes y sostenibles?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Muy en desacuerdo	1	4,8	4,8	4,8
En desacuerdo	4	19,0	19,0	23,8
Válido Ni de acuerdo ni en desacuerdo	6	28,6	28,6	52,4
De acuerdo	10	47,6	47,6	100,0
Total	21	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

Figura 9.- Integración de la Cadena de suministro



Fuente: Elaboración Propia

En cuanto a la composición de la cadena de suministro de reciclaje el 66,66% de los encuestados manifestó no estar ni de acuerdo ni en desacuerdo con que la tecnología blockchain facilite la integración y coordinación de los diferentes anillos de la cadena de suministro de reciclaje comunitario, al igual que mantener una integración para tener procesos eficaces y sostenibles. Sin embargo Martínez y Rodríguez (2022) sostienen que, la cadena de suministro de reciclaje se optimiza mediante la integración de Blockchain, lo que elimina la necesidad de terceros y mejora la eficiencia en la recolección, distribución de materiales reciclables.

A lo cual, Bulkowska; Zielinska y Bulkowski (2023) afirman que, la ejecución de la técnica blockchain en la tarea de residuos ofrece una solución innovadora para abordar los retos actuales de sostenibilidad ambiental y responsabilidad. Por ello, blockchain al ser un registro descentralizado e inmutable, se está transformado en una herramienta clave para revolucionar la tarea de residuos, este enfoque busca mejorar la transparencia, trazabilidad y eficacia generando beneficios tanto ambientales y económicos.

4.5 Discusión de hallazgos

En este apartado, la cuestión de descubrimientos se ajusta en hacer una comparación de los resultados obtenidos con la teoría y los objetivos trazados en la investigación, con el fin de establecer conexiones que justifiquen la viabilidad de la tecnología blockchain como herramienta para optimar la trazabilidad y transparencia en proyectos comunitario de reciclaje en el estado Trujillo. Para ello, apegado a los objetivos y señalando el primero de ellos que se refiere a determinar las prácticas actuales de trazabilidad en proyectos de reciclaje.

Los resultados muestran que existe una falta de conocimiento en relación a la tecnología de la información en proyectos comunitarios de reciclaje, pues la suma de los encuestados expresó su desacuerdo con relación a la existencia de sistemas digitales para el rastreo de material reciclables, lo que indica la completa ausencia de reclusos tecnológicos para el monitoreo de proceso en temas de reciclaje comunitario. Esto correlaciona lo expresado por Cerillo y Castillo (2022) al afirmar que la adopción de blockchain permitiría una organización cronológica e inmutable de los datos, al igual contribuiría a la optimización de la trazabilidad en los métodos de reciclaje comunitario.

Con respecto al segundo objetivo planteado sobre determinar los elementos en la implementación de blockchain para el reciclaje comunitario, se logró identificar una mayor receptividad hacia las propiedades de blockchain, la reconocer que la transparencia que ofrece esta tecnología puede fomentar la confianza entre los actores involucrados en el proceso de reciclaje, lo cual alinea con lo que expresan Alzate y Giraldo (2023) quienes afirman que dicha tecnología actúa como un registro digital de alta seguridad, promoviendo de esta manera las relaciones de confianza en la cadena de suministros.

De igual modo Ramírez (2021) apoya la implementación de contratos inteligentes para automatizar acuerdos y pagos, lo que refleja una percepción favorable sobre la automatización de procesos como estrategia para optimar la eficiencia operativa del reciclaje y reducir a si los intermediarios. En este sentido, en relación a los sistemas de incentivos como mecanismo que promuevan la participación ciudadana, Gómez y Pérez (2020) destacan la eficacia de recompensas digitales para fomentar prácticas sostenibles en temas de reciclaje.

Sin embargo, existe una postura neutral que refleja una falta de comprensión técnica más que todo, sobre los beneficios estructurales que puede aportar la tecnología blockchain en temas de reciclaje comunitario, lo cual constituye un reto de carácter educativo y cultural para el futuro en la implementación de esta tecnología. En contraste con lo hallado en la investigación, se permite evidenciar que, a pesar de la limitada experiencia y conocimiento previo sobre blockchain en la comunidad estudiada, existe una actitud positiva hacia su adopción, si se acompaña de una buena educación tecnológica, formación organizacional y estrategias de aliciente claras.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Dadas las condiciones antecedentes con base al progreso de la actual investigación, orientada a evaluar la viabilidad de la tecnología blockchain como instrumento para fortalecer la trazabilidad y transparencia en proyectos de reciclaje comunitario en el Estado Trujillo, se llegan a las siguientes acotaciones como conclusiones:

5.1 Conclusiones

En referencia al primer objetivo encaminado a diagnosticar las prácticas actuales de trazabilidad en proyectos de reciclaje, se evidenció que dichas prácticas carecen de mecanismos tecnológicos adecuados para el seguimiento del flujo de materiales reciclables. Puesto que no se utilizan métodos de información, ni códigos QR, ni se recolectan datos en tiempo real. Lo cual impide una trazabilidad efectiva, en ausencia de auditorías periódicas y plataformas de monitoreo, lo que limita la transparencia, dificulta la planificación y por consiguiente debilita la confianza en actores comunitarios involucrados en la sustentabilidad del proceso de reciclaje.

En cuanto a determinar los elementos en la implementación de blockchain en reciclaje, la investigación permite identificar que el uso de blockchain puede representar una solución de manera efectiva para sobrepasar a las barreras actuales. Por ende, esta tecnología ofrece registros inmutables, una trazabilidad en tiempo real, la atención de tratados inteligentes que automatizarían procesos y un sistema de incentivos basado en tokens digitales con lo cual la participación comunitaria aumentaría de manera significativa.

Sin embargo, su implementación requiere de condiciones técnicas, capacitación, carácter organizacional y comunitario que actualmente son escasas en el argumento evaluado. Asimismo,

estos hallazgos permiten plantear un tipo de ejecución basado en fases progresivas para con el tercer objetivo propuesto en cuanto a proponer un modelo de ejecución de blockchain para proyectos de reciclaje comunitario. En el mismo, se propone que esta tecnología se aplique mediante una primera fase que se refiere a: sensibilización y formación de los actores, como segunda fase estaría instalación de una plataforma blockchain con soporte comunitario, integración de herramientas como códigos QR y sensores IoT por último el establecimiento de un sistema de recompensas.

Este modelo debe considerar la realidad tecnológica local, la participación ciudadana y la articulación con instituciones públicas y privadas para garantizar la sostenibilidad y escalabilidad. Contrariamente del bajo nivel de conocimiento sobre blockchain, existe una disposición positiva hacia tecnologías que fortalezcan la transparencia y el impacto ambiental de los proyectos de reciclaje. Se logró identificar un margen significativo entre la necesidad percibida de mejorar la trazabilidad y las herramientas actualmente utilizadas, lo cual refuerza la pertinencia de una intervención tecnológica innovadora.

A la luz de las conclusiones descritas y en atención a los objetivos alcanzados, se proponen las siguientes recomendaciones:

5.2 Recomendaciones

Se recomienda desarrollar programas de capacitación y la alfabetización digital comunitaria, centrada en el funcionamiento básico y las ventajas de blockchain en la tarea del reciclaje, esto permitirá reducir la resistencia al cambio y fomentar la apropiación tecnológica por parte de la colectividad. Al igual, se busca promover asociaciones importantes entre instituciones educativas, organismos gubernamentales y el sector privado para facilitar el financiamiento,

asesoría técnica y la instalación progresiva de plataformas blockchain adaptadas a contextos comunitarios.

Sin embargo, se propone crear mediante la página de blockchain privado como mejor alternativa una cadena de bloques en reciclaje que sea capaz de llevar la estructura de bloques, comenzando por crear una fuente madre llamado bloque Génesis, aunque resultaría un poco costoso para la empresa. Asimismo, diseñar e implementar un plan piloto local que utilice blockchain para la trazabilidad de materiales reciclables en una comunidad en específico del estado Trujillo.

Fortalecer el marco legal y normativo en correspondencia con el uso de tecnologías emergentes en el servicio ambiental, incorporando desposiciones que promuevan la aplicación blockchain como herramienta para la transparencia, sostenibilidad y rendición de cuentas en proyectos comunitarios. En igual medida se recomienda incorporar incentivos digitales, tales como tokens o certificaciones ecológicas, para motivar la participación ciudadana activa en procesos de reciclaje, asegurando una compensación justa, seguimiento de resultados y promoción de valores ambientales.

Por último, se debe documentar y sistematizar las buenas prácticas de reciclaje mediante tecnologías emergentes como la blockchain en reciclaje comunitario, con el fin de crear un repositorio de experiencias que sirvan de guía para futuras iniciativas similares en otras regiones del país.

5.3 Líneas futuras de investigación

En atención a los descubrimientos y limitaciones de la indagación desarrollada, se pueden aludir las siguientes líneas de investigación:

Se pueden realizar estudios comparativos entre regiones, por ejemplo a manera de análisis de tecnologías de trazabilidad como blockchain en proyectos de reciclaje en diferentes estado de Venezuela, a fin de identificar factores contextuales que pueden influir en el éxito de dichas iniciativas.

Además, se puede realizar una investigación aplicada sobre incentivos tokenizados, para explorar el impacto de tokens digitales como mecanismo de recompensa en la participación ciudadana en el reciclaje, evaluando su efectividad en comparación con métodos tradicionales.

Crear una evaluación económica y ambiental de blockchain en reciclaje para realizar estudios que cuantifiquen el costo- beneficio, impacto ambiental y retorno de inversión de la admisión de blockchain en sistemas de reciclaje comunitario. Por último, investigar el estado actual del marco legal venezolano en factor de tecnologías emergentes, con énfasis en blockchain para plantear políticas públicas que beneficien su aplicación responsable y efectiva en la tarea de residuos.

CAPÍTULO VI

LA PROPUESTA

Metodología blockchain como herramienta de trazabilidad para proyectos de reciclaje comunitario.

6.1 Introducción

De acuerdo a los resultados obtenidos en esta investigación, se logra evidenciar una escasa aplicación de instrumentos técnicos en los planes de reciclaje comunitario, una percepción positiva hacia los beneficios de la técnica blockchain en términos de trazabilidad, transparencia y tratamiento de la información. Evidentemente, se formula una propuesta orientada a desplegar un modelo de ejecución creciente de blockchain como instrumento facilitador en la tarea de reciclables con enfoque comunitario, sostenible y participativo.

El conjunto de técnicas blockchain puede innovar absolutamente la economía circular al mejorar la transparencia y la confianza en todo el ciclo de elaboración y consumo en base a materiales reciclados. Estos procesos permiten crear un registro seguro y posible de rastrear para el origen de los materiales reciclados, el seguimiento de la vida útil de los productos y la interacción con los posibles compradores que sus compras son efectivamente sostenibles.

Además, blockchain como método facilita la creación de escenarios descentralizados que permiten a los interesados involucrarse directamente en estas prácticas sostenibles. Puede impulsar iniciativas donde tanto individuos como sociedades a compartir y extender la vida útil de los productos, por ejemplo; a través de la regeneración de materiales, a su vez reduce la huella ambiental.

6.2 Fundamentación Teórica y Conceptual

La propuesta se fundamenta en la metodología que ofrece los procesos blockchain como medio seguro de registro, esta metodología aplicada a la red de reciclaje puede garantizar transparencia y eficacia operativa junto a la intervención de los promotores comunitarios involucrados en el proceso de reciclaje. También se vincula con el enfoque de economía circular, la cual promueve el aprovechamiento máximo de los recursos naturales y por consiguiente del avance sostenible planteado por la ONU (2025) que ajusta el crecimiento económico, justicia social y la protección entorno ambiental.

6.2.1 Trazabilidad de la cadena de suministro

Alzate y Giraldo. (2023) la aplicación de la tecnología blockchain facilita el rastreo minucioso de un producto, desde la manufactura de sus materias primas hasta que llega al consumidor, esto asegura la procedencia sostenible de dichos materiales. Dicha transparencia impulsa el uso de prácticas responsable y desalienta el manejo de materiales provenientes de métodos que dañan el medio ambiente o que involucran condiciones laborales injustas.

Así, una gestión eficiente de la cadena de suministro es crucial para cualquier empresa, ya que previene problemas como la falta de inventario, costos innecesariamente elevados, pérdidas por robo o falsificación y errores de planificación. En términos más precisos, la trazabilidad proporcionada por blockchain actúa como un registro digital de alta seguridad, similar a un pasaporte o un código de identificación de producto, que acompaña a un artículo pasando de su recorrido en la cadena de suministro. Cada etapa del trayecto del artículo se documenta en unidades de información o datos únicas.

6.2.2 Tecnología Blockchain

Cerillo y Castillo (2022) La tecnología blockchain es un registro digital descentralizado y distribuido, esencial para el ejercicio de criptomonedas como Bitcoin, su estructura se basa en una secuencia de bloques, donde cada bloque almacena un conjunto de registros en transacciones. Esta organización tiene como objetivo avalar la integridad, seguridad y transparencia de los datos en un entorno descentralizado. A diferencia de la bases de datos convencionales, que utilizan tablas para almacenar información, blockchain agrupa los datos en bloques, los cuales se conectan en un orden cronológico.

6.2.3 Economía circular para la conservación de la sostenibilidad

La economía circular busca extender la utilidad de materiales y productos al mayor valor, minimizando el sobrante, su meta es evitar que los residuos vuelvan a la naturaleza en cantidades mayores, reintegrándolos al medio productivo para su conveniencia. Esta acción es factible con una administración eficaz de los restos que organice el ciclo completo, desde la prevención y reutilización hasta el acto de reciclaje, la recuperación de energía y delicadamente la disposición de los materiales deteriorados. Según Da Costa (2022), el proyecto central consiste en resguardar el precio de los materiales y productos durante el mayor tiempo posible, evitando regresar al medio ambiente los remanentes que sean posible, logrando que estos se devuelvan al medio productivo para la reutilización.

6.2.4 Desarrollo sustentable

Para América Latina y el Caribe, la economía circular simboliza una oportunidad de adelanto, esto se debe a la generación de actividades económicas actuales relacionadas con el mercado de riquezas y servicios para optimizar su eficiencia material así disminuir el impacto al

medio ambiente. La CEPAL (2021) señala que este enfoque no solo promueve la creación de nuevas actividades económicas vinculadas con las características de productos y bienes, además fomenta la innovación en las actividades económicas que existen. Esta vía también proporcionara el avance hacia la agenda 2030 para el progreso sostenible, monitoreando los cambios en los modelos de manufactura y consumo.

6.3 Objetivos de la propuesta

6.3.1 Objetivo general

Diseñar un modelo de ejecución de la tecnología blockchain para optimizar la trazabilidad y transparencia en proyectos de reciclaje comunitario.

6.3.2 Objetivos específicos

Establecer las fases de adopción blockchain ajustadas al contexto comunitario en proyectos de reciclaje.

Integrar funcionalidades de trazabilidad, automatización y recompensas digitales en proyectos de reciclaje comunitario.

Promover la capacitación ciudadana en el uso de la metodología basada en blockchain en proyectos de reciclaje.

6.4 Descripción de la propuesta

La propuesta examina el desarrollo de un modelo guía de gestión comunitaria de reciclaje basado en blockchain, la cual se estructura en cinco módulos:

6.4.1 Registro analógico descentralizado

Se creará un procedimiento blockchain para el registro de la entrada y salida de materia prima reciclable desde su recaudación hasta su reutilización o evolución.

6.4.2 Trazabilidad mediante caracteres QR

Se utilizarán etiquetas inteligentes QR en los puntos de recaudación de materiales para el reciclaje, admitiendo registrar cada porción de material y su camino.

6.4.3 Contratos inteligentes

Se aplicarán contratos automáticos que validen la entrega de materiales a ser reciclados, y a su vez generan vales digitales que eventualmente logran pagos e incentivos al provisor de la materia prima.

6.4.4 Sistema de incentivos

Se propone crear un sistema de tokens canjeables por bienes o servicios que premien a los ciudadanos que suministren de material para aumentar la participación ciudadana.

6.4.5 Capacitación comunitaria

Se desarrollará un plan instructivo para recicladores, dirigentes comunitarios y estudiantes enfocado en trazabilidad, sostenibilidad y uso adecuado de las plataformas digitales.

6.5 Factibilidad de la propuesta

La propuesta Metodología blockchain como herramienta de trazabilidad para proyectos de reciclaje comunitario es factible en tanto se realice una implementación progresiva, iniciando con un diseño de inicio en comunidades organizadas, que ya participan en programas de reciclaje como Metras, incentiven la colaboración de estudiantes que luego sean promotores en sus comunidades del sistema de reciclaje.

Al igual, se requiere del apoyo institucional MINEC, alcaldías, ONG e instituciones educativas, organizaciones y empresa privada, acompañamiento técnico y financiamiento para la organización de los servicios básicos tecnológicos. Los precios pueden ser moderados si se

emplean plataformas blockchain de código abierto tales como Obyte o Polygon, además de mecanismos de bajo costo para escaneo de QR.

6.6 Evaluación e implementación de la propuesta

La implementación consta de cuatro partes:

Diagnostico comunitario: elección de comunidades e instituciones educativas piloto, levantamiento de información sobre prácticas actuales de reciclaje comunitario y representantes claves.

Diseño y desarrollo del sistema: ordenación de la plataforma blockchain, delineación de la interfaz, emisión de códigos QR y de contratos inteligentes.

Capacitación: talleres para beneficiarios y formación de organizadores comunitarios en trazabilidad y uso de la plataforma.

Ejecución del plan guía y monitoreo: activación del sistema en espacio tecnológico, alcance y ajustes de resultados, mediante indicadores como; participación, materiales trazados y confianza ciudadana.

6.7 Conclusión e Implementación de la Propuesta

La ejecución de blockchain en el reciclaje comunitario del Estado Trujillo representa una oportunidad para la actualización de gestión de residuos desde una orientación sostenible, transparente y participativa. Esta propuesta ofrece un alternativa viable y escalable que puede ser practicada en otras regiones del país, promoviendo la transición hacia modelos de economía circular con base tecnológica, alineados con metas de desarrollo sostenible y la participación ciudadana activa.

Tabla 23.- Plan de actividades

Fase	Actividad	Meses					
I Diagnostico	Selección de las comunidades, actores sociales y promotores estudiantiles.						
	Aplicación de encuestas a actores clave.						
	Levantamiento de datos y necesidades tecnológicas.						
II Diseño del sistema	Desarrollo del sistema blockchain en su versión básica.						
	Creación de códigos QR y base de datos inicial.						
	Programación de contratos inteligentes.						
III Capacitación	Diseño de material educativo y guías						
	Talleres formativos a recicladores y promotores comunitarios.						
	Formación de promotores comunitarios.						
IV Creación piloto	Activación de plataforma en la comunidad piloto.						
	Monitoreo del uso y ajustes técnicos.						
	Evaluación de resultados y sistematización del plan piloto.						

Elaboración propia.

REFERENCIAS

- Bulkowska, M., Zielinska, M., & Bulkowski, M. (2023). *Implementation of blockchain technology in waste management*. *Energies*, 16(23), 7742. <https://doi.org/10.3390/en16237742>
- CEPAL. (2021, junio). *Tecnologías digitales para un nuevo futuro. Agenda digital para América Latina y el Caribe*. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/879779be-c0a0-4e11-8e08-cf80b41a4fd9/content>
- Da Costa, C. *La economía circular como eje de desarrollo de los países latinoamericanos*. Revista Economía y política, núm. 35, 2022. Universidad de Cenca, Ecuador. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=571169753001>
- Fundación Fepropaz. (2023, marzo 13). *El impacto de la tecnología en el desarrollo humano*. <https://fepropaz.com/la-tecnologia-en-el-desarrollo-humano/>
- Gallo, E., Martínez, J., & Peña, W. (2024). *Propuesta para la implementación de códigos QR en el etiquetado de productos de uso veterinario como estrategia de marketing para el reconocimiento de la marca VECOL S.A.* [Trabajo de grado, Universidad EAN]. <https://repository.universidadean.edu.co/server/api/core/bitstreams/c6bc0267-da7f-4a28-bfc0-a044d97ecd0e/content>
- González, J. (2025, enero 20). *Transformación digital y su impacto en las organizaciones*. Grupo Aspasia. <https://grupoaspasia.com/es/2025/01/transformacion-digital-organizaciones/>
- Hine, C. (2021). *Etnografía virtual*. UOC, S.L. <https://www.un.org/en/un-chronicle/blockchain-and-sustainable-growth>
- INTAL. (2020, diciembre 20). *Blockchain y comercio internacional. Integración y Comercio*. <https://revista-Integracion--Comercio/blockchain-internacional.pdf> (Enlace local no válido, se recomienda usar fuente pública)
- Introducción a la blockchain, a los contratos inteligentes, y a la aplicabilidad del arbitraje a esta tecnología. (s.f.). Asociación Venezolana de Arbitraje. <https://avarbitraje.com/wp-content/uploads/2021/03/ANAVI-No1-A22-pp-483-500.pdf>
- Organización Panamericana de la Salud. (2024, septiembre). *Residuos sólidos: Reto para mejorar la gestión desde el diálogo sobre las mejores prácticas y la apuesta por la economía*

- circular*. <https://www.paho.org/es/noticias/19-9-2024-residuos-solidos-reto-mejorar-gestion-desde-dialogo-sobre-mejores-practicas>
- Parella, S., & Martins, F. (2010). *Metodología de la investigación cuantitativa*. Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- Rodríguez, J. (2020). *Prácticas de trazabilidad en proyectos de reciclaje: Nuevas tecnologías para la gestión eficiente de residuos*. Editorial Eco Innovación.
- Saeedi, K. (2024). Promoting sustainable household engagement in recycling via blockchain-based loyalty program. *Sustainability*, 16(21), 9191. <https://doi.org/10.3390/su16219191>
- Science Direct. (2024, octubre 11). *Las implicaciones de blockchain para las operaciones logísticas y la sostenibilidad*. *Revista de Innovación y Conocimiento*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2444569X24001501>
- Steenmans, K., Taylor, P., & Steenmans, I. (2021). Blockchain technology for governance of plastic waste management: Where are we? *Social Sciences*, 10(11), 434. <https://www.mdpi.com/2076-0760/10/11/434>
- Terán, R., & Murillo, A. (2024, mayo 27). Industria e innovación, una apuesta fintech al desarrollo económico en Venezuela. Caso: Clabe ganadera. *Gestión y Gerencia*, 18(1), 36–55. <https://revistas.uclave.org/index.php/gyg>
- Universidad del Bosque. (2020, febrero 13). *Recolección y análisis de información relevante a nivel mundial, que sirva como base para el desarrollo de un modelo de historia clínica enfocada en atención primaria integral en salud (APIS)* [Facultad de Medicina, Postgrado Medicina Familiar]. Universidad del Bosque. <https://repositorio.unbosque.edu.co/>
- UNO. (2023). *La transformación digital*. <https://www.revista-uno.com/wp-content/uploads/2014/04/UNO24.pdf>
- USAID. (2006). *Análisis del sector salud en América Latina* (9.^a ed., Vol. VI). Organización Panamericana de la Salud https://www.observatoriorh.org/sites/default/files/webfiles/fulltext/OPS_USAID_analisis_sector_salud_herramienta_formulacion_politicas.pdf
- Villanueva, N., Guerrero, M., & Moreto, V. (2024). Eficiencia de la auditoría ambiental y su relación con la gestión de residuos sólidos en una municipalidad provincial de Cajamarca. *Déka Perú*, 2(1), 47–54. <https://doi.org/10.55996/dekape.v2i.291>

ANEXOS

Anexo 1.- Instrumento de validación



**UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY
VICERRECTORADO ACADÉMICO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS ADMINISTRATIVAS Y GERENCIALES
ESCUELA DE CONTADURIA PUBLICA
INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN**

El presente cuestionario tiene por finalidad recolectar datos para: obtener información necesaria para la realización del Trabajo de Grado titulado: **La tecnología blockchain como herramienta de la trazabilidad y transparencia en proyectos de reciclaje comunitario**. Luego de leer cuidadosamente cada ítem, Coloca una X en la respuesta que consideres conveniente e identifica la alternativa de la respuesta seleccionada. Las alternativas de respuestas se consideran las siguientes:

Muy de acuerdo (5); De acuerdo (4); Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3); En desacuerdo (2); Muy en desacuerdo (1).

**Atentamente
Daniela Azuaje**

Nº	Dimensión: Trazabilidad	Alternativas				
		5	4	3	2	1
1	¿Actualmente se utilizan sistemas o software de Tecnología de Información para rastrear y monitorear el flujo de materiales reciclados en nuestros proyectos?					
2	¿Considera que el uso de Tecnología de Información ha mejorado significativamente la eficiencia del seguimiento de los materiales reciclados?					
3	¿Se han implementado códigos QR o etiquetas inteligentes para identificar y rastrear los materiales reciclados en las diferentes etapas del proceso?					
4	¿Cree que la implementación de códigos QR o etiquetas inteligentes facilita la obtención de información precisa sobre el origen y destino de los materiales reciclados?					
5	¿Se realizan auditorías periódicas para evaluar la eficiencia de los procesos de reciclaje y la trazabilidad de los materiales?					
6	¿Los resultados de las auditorías se utilizan para identificar áreas de mejora en la trazabilidad y eficiencia del reciclaje?					
7	¿Se recopilan datos en tiempo real sobre el movimiento y procesamiento de los materiales reciclados?					
8	¿Se analizan los datos recopilados en tiempo real para tomar decisiones informadas sobre la gestión y optimización de los procesos de reciclaje?					
Nº	Dimensión: Proyectos de reciclaje comunitario	5	4	3	2	1
9	¿Considera que un registro inmutable de las transacciones de reciclaje a través de blockchain aumentaría la confiabilidad de la información?					
10	¿Cree que la inmutabilidad de los datos en blockchain podría reducir el fraude y la manipulación en la cadena de reciclaje?					
11	¿Piensa que la transparencia que ofrece blockchain sobre el origen y destino de los materiales reciclados sería beneficiosa para todos los actores involucrados?					
12	¿Considera que una mayor visibilidad de los procesos de reciclaje a través de blockchain fomentaría la confianza de los consumidores y otras partes interesadas?					
13	¿Cree que la implementación de contratos inteligentes en blockchain podría automatizar y asegurar el cumplimiento de acuerdos entre los participantes de la cadena de reciclaje?					

14	¿Considera que los contratos inteligentes podrían optimizar los procesos de pago y la distribución de responsabilidades en los proyectos de reciclaje?					
15	¿Piensa que un sistema de incentivos y recompensas basado en blockchain podría motivar una mayor participación en las iniciativas de reciclaje?					
16	¿Cree que la transparencia de blockchain podría hacer más efectivo y justo un sistema de recompensas por el reciclaje?					
17	¿Considera que blockchain facilitaría la integración y coordinación de los diferentes eslabones de la cadena de suministro de reciclaje (recolectores, procesadores, fabricantes, entre otros.)?					
18	¿Cree que una mejor integración de la cadena de suministro a través de blockchain podría conducir a procesos de reciclaje más eficientes y sostenibles?					

Anexo 2.- Validación MSc Lisbett Cabrera

**UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY
VICERRECTORADO ACADÉMICO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS ADMINISTRATIVAS Y GERENCIALES
ESCUELA DE CONTADURIA PUBLICA
INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN**

Estimada: Prof. Lisbett Cabrera

Presente

Tengo el agrado de dirigirme a usted en su condición de experto, con el propósito de solicitar su valiosa colaboración para la validación del instrumento que anexo a la presente, el cual tiene por objeto obtener información necesaria para la realización del Trabajo de Grado titulado: **La tecnología blockchain como herramienta de la trazabilidad y transparencia en proyectos de reciclaje comunitario**, presentado para optar al título de Licenciada en Contaduría, el objetivo de la investigación, es **evaluar la trazabilidad de la tecnología blockchain como herramienta de trazabilidad y transparencia en proyectos sostenibles**.

Sus respuestas pueden plasmarse en el formato de validación que se ha diseñado al efecto. Asimismo, le agradezco las observaciones o sugerencias que pueda hacer sobre el contenido del instrumento, las cuales serán tomadas en consideración para enriquecer y/o mejorar el mismo.

Atentamente
Azuaje Daniela

TABLA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Por favor lea cuidadosamente cada uno de los ítems que contiene el instrumento, luego según su criterio marque con una "X" en el formato la casilla correspondiente, suministrando si es necesaria, la información que soporte su opinión.

Fecha: 19/05/2025

Nombre del Experto: MSc. Lisbett Cabrera

Aspectos a Evaluar:

Ítem	Claridad				Congruencia				Pertinencia				Observación
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	
1	x				x				x				
2	x				x				x				
3	x				x				x				
4	x				x				x				
5	x				x				x				
6	x				x				x				
7	x				x				x				
8	x				x				x				
9	x				x				x				
10	x				x				x				
11	x				x				x				
12	x				x				x				
13	x				x				x				
14	x				x				x				
15	x				x				x				
16	x				x				x				
17	x				x				x				
18	x				x				x				

A: Excelente

B: Bueno

C: Regular

D: Deficiente

Observaciones Generales:

Experto:

Apellidos y Nombres: Lisbett Cabrera

Firma:



Estudios realizados

Pregrado: Lic. Administración

Especialización:

Maestría: MSc. Administración Empresas

Doctorado:

Anexo 3.- Validación Dra. María A. Perdomo

**UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY
VICERRECTORADO ACADÉMICO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS ADMINISTRATIVAS Y GERENCIALES
ESCUELA DE CONTADURIA PUBLICA
INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN**

**Estimado: María Andreina Perdomo
Presente**

Tengo el agrado de dirigirme a usted en su condición de experto, con el propósito de solicitar su valiosa colaboración para la validación del instrumento que anexo a la presente, el cual tiene por objeto obtener información necesaria para la realización del Trabajo de Grado titulado: **La tecnología blockchain como herramienta de la trazabilidad y transparencia en proyectos de reciclaje comunitario**, presentado para optar al título de Licenciada en Contaduría, el objetivo de la investigación, es **evaluar la trazabilidad de la tecnología blockchain como herramienta de trazabilidad y transparencia en proyectos sostenibles**.

Sus respuestas pueden plasmarse en el formato de validación que se ha diseñado al efecto. Asimismo, le agradezco las observaciones o sugerencias que pueda hacer sobre el contenido del instrumento, las cuales serán tomadas en consideración para enriquecer y/o mejorar el mismo.

Atentamente
Azuaje Daniela

TABLA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Por favor lea cuidadosamente cada uno de los Ítems que contiene el instrumento, luego según su criterio marque con una "X" en el formato la casilla correspondiente, suministrando si es necesaria, la información que soporte su opinión.

Fecha: 17-05-025

Nombre del Experto: María Andreina Perdomo

Aspectos a Evaluar:

Ítem	Claridad				Congruencia				Pertinencia				Observación
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	
1		X				X			X				
2		X				X			X				
3		X				x			X				
4		X				X			X				
5		X							x				
6		X											
7	X												
8	X												
9	X												
10	X												
11		X				X				X			
12		X				X				X			
13	X				X					X			
14	X				X					X			
15	X				X					X			
16		X				x			X				
17		X				x			X				
18		X				x			X				

A: Excelente

B: Bueno

C: Regular

D: Deficiente

Experto:

Apellidos y Nombres: María Perdomo

Firma:



Pregrado: Abogada

Especialización: EVA

Maestría: Gerencia Educativa

Doctorado: Gerencia y Educación

Anexo 4.- validación MSc. Maira Maldonado

**UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY
VICERRECTORADO ACADÉMICO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS ADMINISTRATIVAS Y GERENCIALES
ESCUELA DE CONTADURIA PUBLICA
INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN**

**Estimada: Prof. Maira Maldonado
Presente**

Tengo el agrado de dirigirme a usted en su condición de experto, con el propósito de solicitar su valiosa colaboración para la validación del instrumento que anexo a la presente, el cual tiene por objeto obtener información necesaria para la realización del Trabajo de Grado titulado: **La tecnología blockchain como herramienta de la trazabilidad y transparencia en proyectos de reciclaje comunitario**, presentado para optar al título de Licenciada en Contaduría, el objetivo de la investigación, es **evaluar la trazabilidad de la tecnología blockchain como herramienta de trazabilidad y transparencia en proyectos sostenibles**.

Sus respuestas pueden plasmarse en el formato de validación que se ha diseñado al efecto. Asimismo, le agradezco las observaciones o sugerencias que pueda hacer sobre el contenido del instrumento, las cuales serán tomadas en consideración para enriquecer y/o mejorar el mismo.

Atentamente
Azuaje Daniela

TABLA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Por favor lea cuidadosamente cada uno de los ítems que contiene el instrumento, luego según su criterio marque con una "X" en el formato la casilla correspondiente, suministrando si es necesaria, la información que soporte su opinión.

Fecha: 20/05/2025

Nombre del Experto: MSc. Maira Maldonado

Aspectos a Evaluar:

Ítem	Claridad				Congruencia				Pertinencia				Observación
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	
1	x				x				x				
2	x				x				x				
3	x				x				x				
4	x				x				x				
5	x				x				x				
6		x				x				x			
7	x				x				x				
8	x				x				x				
9	x				x				x				
10	x				x				x				
11	x				x				x				
12		x				x				x			
13	x				x				x				
14	x				x				x				
15	x				x				x				
16	x				x				x				
17	x				x				x				
18	x				x				x				

A: Excelente

B: Bueno

C: Regular

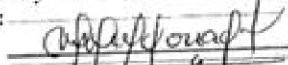
D: Deficiente

Observaciones Generales:

Experto:

Apellidos y Nombres: Maira Maldonado

Firma:



Estudios realizados:

Pregrado: Economista

Especialización:

Maestría: MSc. Gerencia Financiera

Doctorado:

Anexo 5.- Aprobación del Tutor

UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY
VICERRECTORADO ACADÉMICO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS ADMINISTRATIVAS Y
GERENCIALES
ESCUELA DE CONTADURIA PÚBLICA



APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi Carácter de Tutor(a) del Trabajo de Grado: **LA TECNOLOGÍA BLOCKCHAIN COMO HERRAMIENTA DE LA TRAZABILIDAD Y TRANSPARENCIA EN PROYECTOS DE RECICLAJE COMUNITARIO**, realizado por: **Br. Daniela Carolina Azuaje Fernández** titular de la cédula de identidad N.º **V-30.438.519** para optar por el título de **Licenciado en Contaduría Pública**, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido ante la presentación pública y la evaluación por parte del jurado que se asigne.

Atentamente,



MSc. Zaida Kassar
C.I. 9.175.011