



FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

BLOCKCHAIN EN AUDITORÍA

Autor: Víctor Samaniego Caballero

5º E-3 C

Tutora: Susana Gago-Rodríguez

Madrid

Junio 2023

Índice

Resumen	3
Palabras clave	3
Introducción	4
II. Marco Teórico	6
1. Auditoría	6
1.1. Concepto, estado actual y futuro	6
1.1.1 Concepto	6
1.1.2 Estado actual y futuro.....	7
1.2 Fraude	10
1.3 Trazabilidad	14
1.3.1 Tipos de trazabilidad	14
1.3.2 Ventajas y desventajas de la trazabilidad	15
1.4 Velocidad	16
1.5 Auditoría interna y externa:	17
2. Blockchain	20
2.1 Concepto	20
2.2 Ventajas e inconvenientes	22
2.2.3 Un arma de dos filos.....	24
2.3 Casos de uso de blockchain	27
III. Implementación	29
IV. Resultados	38
Discusión/conclusión	39
Bibliografía	41

Resumen

El blockchain ha demostrado ser una tecnología de gran potencial en diversos campos, y la auditoría no es una excepción. La aplicación del blockchain en la auditoría proporciona transparencia, seguridad y eficiencia en todos los procesos relacionados. La principal ventaja de utilizar el blockchain en la auditoría radica en su capacidad para realizar innumerables registros y garantizar total transparencia en las transacciones. Cada transacción registrada en un bloque de la cadena de bloques se enlaza criptográficamente con el bloque anterior, lo que garantiza la integridad de los datos y evita cualquier modificación o manipulación. Desde la perspectiva de la auditoría, esto es sumamente beneficioso, ya que genera registros confiables y verificables de todas las transacciones y eventos relevantes.

Además, el blockchain facilita la reconciliación de datos, ya que permite que todas las partes involucradas accedan a una fuente de datos compartida y actualizada en tiempo real. Esto reduce el riesgo de errores y discrepancias durante el proceso de auditoría, ya que todos los usuarios tienen acceso a la información actualizada al mismo tiempo.

Palabras clave

1. **Blockchain:** es una tecnología basada en una cadena de bloques con una base de datos que es de dominio público y distribuida, en la que quedan registradas de forma segura y transparente las transacciones que se realizan en la red.
2. **Nodo:** son los ordenadores que se encuentran interconectados a la red de una criptomoneda, con el fin de ejecutar el software que se encarga del funcionamiento.
3. **Auditoría:** es la inspección o verificación de la contabilidad de una empresa o entidad, que es realizada por un auditor con la finalidad de comprobar si las cuentas reflejan el patrimonio, la situación financiera y los resultados obtenidos por dicha empresa o entidad en un determinado período de servicio.
4. **Bloque:** es un archivo digital de contabilidad pública compartida, que registra datos de las transacciones de una red de dinero como lo es el Bitcoin.
5. **Cadena de bloques:** es conocido como un libro mayor digital de transacciones que se mantiene a lo largo del tiempo. No está centralizado y utiliza la criptografía para proteger su estructura.
6. **Token:** es una unidad de valor basada en criptografía y emitida por una entidad privada en la tecnología de blockchain como Bitcoin o Ethereum.

7. Minero: son los nodos que conforman las redes de la blockchain, que se encargan de ejecutar el proceso de minería.

Introducción

En los últimos años, el término blockchain ha estado en boca de todos, pero ¿qué significa esto para los auditores? Para comprenderlo mejor, es importante destacar que el blockchain es una innovación tecnológica que proporciona una verificación inmutable e inalterable de los servicios financieros y operativos en tiempo real. Es una red descentralizada donde se comparten servicios, transacciones e información considerada importante para una o más partes.

Conocido como un marco distribuido y comercializable, el blockchain permite compartir y replicar servicios en vivo en diversos ordenadores distribuidos en diferentes nodos, proporcionando un origen autónomo y demostrable de autenticidad. Se puede decir que los servicios se almacenan en mecanismos que forman parte de una cadena continua, donde cada bloque cuenta con una marca de tiempo y está constantemente monitoreado por los mecanismos que lo preceden.

Gracias a esto, el blockchain brinda una protección permanente contra cualquier tipo de falsificación, convirtiéndose en un registro oficial y personal confiable compartido, utilizado para verificar transacciones y garantizar la integridad de los datos en entornos digitales. En el caso de una compañía que implementa su propia cadena de bloques para registrar transacciones financieras u operativas, se requiere que ésta sea privada. Como resultado, si la empresa desarrolla su propio código en el blockchain, puede tener acceso y controlar quiénes pueden acceder a él y desde dónde.

El motivo principal de elegir este tema es destacar los beneficios del blockchain en auditoría, pues es tecnología capaz de contrarrestar y disminuir las ineficiencias de los procesos basados en papel, con el objetivo de aplicar buenas prácticas en numerosos casos de los que, progresivamente, se va adquiriendo experiencia. Esto permite brindar confianza y transparencia a terceros a través de la implementación de un protocolo seguro.

El objetivo principal es destacar que las empresas pueden aprovechar los numerosos beneficios que ofrece el blockchain en el ámbito de la auditoría, como, por ejemplo, el de proporcionar transparencia y trazabilidad al brindar un registro claro de todas las actividades y transacciones realizadas. Además, garantiza la integridad de los datos mediante técnicas criptográficas, lo cual evita cualquier modificación o manipulación fraudulenta de los datos almacenados en la cadena de bloques por parte de terceros.

Además, la automatización de ciertos procesos mediante la utilización de contratos inteligentes en el blockchain automatiza todos los procesos relacionados con la auditoría, lo cual resulta ampliamente beneficioso, ya que se realizan comprobaciones y validaciones automáticas, reduciendo así el trabajo manual de los auditores y simplificando tareas.

Sin embargo, el aporte más importante es que las empresas pueden acceder fácilmente a toda la información necesaria del blockchain. Actualmente, el blockchain se encuentra en periodo de prueba en términos de uso extendido, por lo que se requiere una explicación más detallada y pausada de sus características y limitaciones. Por esta razón, se ha elaborado el siguiente índice para explicar en detalle cada uno de los beneficios que el blockchain aporta a la auditoría, y para que cada vez más empresas deseen aplicar esta modalidad y/o nueva tecnología en sus operaciones. No obstante, es importante tomar todas las precauciones necesarias para asegurar el éxito del proceso.

Finalmente, el trabajo se desarrollará de la siguiente forma: primero, se explicará de forma precisa y detallada todo lo relacionado con la auditoría, abordando un introductorio marco teórico que informe acerca de cuáles son los retos de la materia, los tipos de fraude, la velocidad y la trazabilidad. En segundo lugar, se definirá todo lo relacionado con el blockchain, incluyendo las ventajas, los inconvenientes, las alternativas y los ejemplos de blockchain en la actualidad. Posteriormente, se analizará la tecnología seleccionada para llegar a las conclusiones, sin olvidar mencionar todas las referencias bibliográficas necesarias para recabar la información.

I. Objetivos

Como se mencionó anteriormente, la tecnología blockchain está cada vez más presente en las empresas. Si retrocedemos un poco en el tiempo, vemos que comenzó en 2009 como el pilar tecnológico del mundo de las criptomonedas, pero hoy en día se ha convertido en una

innovación tecnológica. Por lo tanto, el objetivo principal de este trabajo es analizar las implicaciones que tiene el blockchain en la auditoría. Los objetivos secundarios son los siguientes:

- 1) Introducir a las empresas en el contexto de la innovación tecnológica y exponer las propiedades que posee el blockchain en la auditoría para comprender su funcionamiento.
- 2) Organizar de manera estructurada todos los pasos relacionados con la auditoría en una empresa.
- 3) Presentar las implicaciones que el blockchain tiene en diversas actividades de auditoría.

II. Marco Teórico

1. Auditoría

Inspección y/o verificación de la contabilidad de una empresa, entidad o institución, que es desarrollado por medio de un auditor con la finalidad de corroborar si las cuentas que se encuentran reflejadas en el patrimonio, la situación financiera y los resultados obtenidos, durante un periodo de tiempo determinado (Oxford, 2023).

1.1. Concepto, estado actual y futuro

1.1.1 Concepto

Si hablamos de auditoría desde el punto de vista de la economía y el ámbito empresarial, podemos decir que se trata de un proceso exhaustivo de evaluación de una empresa u organización con el fin de comprender sus características específicas, fortalezas y debilidades. A través de la auditoría, se realizan valoraciones en diferentes áreas, utilizando criterios de análisis y medición rigurosos.

El objetivo principal de la auditoría es identificar aspectos relacionados con la rentabilidad y eficiencia en diversos departamentos o sucursales corporativas que conforman una empresa, fundación o incluso instituciones y administraciones públicas. Toda empresa está sujeta a ser controlada y supervisada, sin importar su misión o naturaleza.

Durante los procesos de auditoría y evaluación, se brinda apoyo a las sociedades, empresas e instituciones para evitar irregularidades fiscales, legales y de otro tipo. Asimismo, al llevar a cabo auditorías de forma periódica, se busca una mejora constante en los trabajos realizados, con el objetivo de identificar puntos débiles o áreas que requieran mejoras continuas (Sánchez, 2020).

1.1.2 Estado actual y futuro

1.1.2.1 Estado actual

Históricamente, han existido tres enfoques o tres etapas de la auditoría, lo que en un comienzo fue entendido como una revisión que incluía un 100% de la comprobación de los saldos de cuenta y los documentos de la fuente, con el fin de revisar de forma clara y precisa los errores que se estaban cometiendo. Después de esto, la auditoría evolucionó a la atestación enfocándose en la realización de muestras selectivas, estadísticas y no estadísticas. Hoy en día migró hacia el aseguramiento, que es un enfoque administrativo de riesgos (Bedoya, 21).

El estado actual de la auditoría varía según el contexto y el país en el que se implementa. En general, las auditorías son llevadas a cabo por auditores externos independientes, con el objetivo de examinar los estados financieros y los sistemas de control interno de empresas, entidades u organizaciones. La opinión resultante de dicha auditoría se basa en la evaluación del auditor sobre la razonabilidad de la presentación de los estados financieros (Medina, 2021).

1.1.2.2 Futuro

El mundo está en constante cambio y se enfrenta a mayores riesgos cada día. En este contexto, la confianza en la información que se consulta se vuelve cada vez más importante, y es aquí donde los auditores juegan un papel fundamental. Los reguladores y los usuarios son cada vez más exigentes, buscando un mayor valor en la auditoría. Por esta razón, es importante destacar las perspectivas de las personas y lo que aporta una auditoría tradicional.

Los auditores han estado capacitándose durante años para estar a la vanguardia de los nuevos desafíos y expectativas de los usuarios. La atención se centra en el avance tecnológico, y no solo se trata del blockchain, también se incluyen el análisis de datos (*analytics*), la robótica, el *big data*, la digitalización, el aprendizaje automático (*machine learning*), entre otros.

La tecnología busca ofrecer a los usuarios una auditoría permanente y en constante evolución, que sea más eficiente y aporte un valor significativo. Si bien los métodos son una parte pequeña de la ecuación, lo fundamental radica en la creatividad de las personas y las técnicas, y cómo pueden transformarse y adaptarse a esta nueva era. Los usuarios deben contar con equipos multidisciplinares que posean las habilidades necesarias, lo que permitirá una evaluación enfocada en los riesgos relevantes. Esto, junto con la capacidad de implementar y aplicar la nueva tecnología, ayudará a realizar un análisis más profundo y a resolver cualquier inconveniente que surja en el camino. El evaluador tiene la responsabilidad de analizar los peligros, la información, las discrepancias, la empresa, las normas y las conclusiones, así como comunicarlos de manera efectiva. En resumen, se debe enfocar en lo que realmente importa en el proceso y en el resultado. Sin embargo, este proceso no puede llevarse a cabo únicamente mediante la tecnología, sino que también requiere del talento innovador, proveniente de capital humano.

En línea con lo ya mencionado, podríamos tener un ingeniero programando un robot de aprendizaje automático (*machine learning*) para extraer los datos necesarios y luego mostrarlos visualmente mediante el análisis de datos (*analytics*), con toda la información. Si se cuenta con un equipo versátil y capacitado, se podrá centrar la atención principal en los riesgos, resolviendo rápidamente los problemas detectados mediante la implementación de la tecnología, como la detección de valores atípicos, que finalmente permitirá obtener conclusiones valiosas para la empresa.

Además, es indispensable contar con expertos capacitados, flexibles e innovadores, que sean capaces de comprender verdaderamente la situación, pensar en los riesgos y tener la habilidad de colaborar con los miembros del equipo y la empresa. Sin embargo, capacitar, cuidar y formar al talento es clave, aunque no sea una tarea fácil, ya que implica un sistema en constante crecimiento o, dicho de otra manera, en continua evolución (Andrés, 2023).

El futuro de la auditoría estará marcado por diversas transformaciones que estarán estrechamente relacionadas con los avances tecnológicos y los cambios en el entorno empresarial. A continuación, mencionaremos algunas tendencias que podrían influir en el estado futuro de la auditoría:

- 1) Automatización y uso de inteligencia artificial: La auditoría se beneficiará de la automatización de tareas rutinarias y repetitivas mediante el uso de inteligencia artificial y tecnología de automatización de procesos robóticos. Esto permitirá que los auditores se enfoquen en procesos más complejos y en la interpretación de los resultados obtenidos, o en la propia programación de las aplicaciones encargadas de realizar los análisis por IA.
- 2) Análisis de datos avanzado: La minería de datos y el análisis predictivo serán elementos fundamentales en el proceso de auditoría. Los auditores podrán obtener información valiosa a partir de grandes conjuntos de datos, identificando patrones, anomalías y riesgos potenciales.
- 3) Auditoría en tiempo real: Será cada vez más común y permitirá a las organizaciones recibir evaluaciones constantes de su desempeño financiero y operativo. Los auditores podrán utilizar herramientas y tecnologías para monitorear de manera continua los sistemas y procesos de la empresa, obteniendo retroalimentación instantánea.
- 4) Enfoque basado en riesgos: Los auditores se centrarán en la identificación y evaluación de los riesgos significativos, asignando recursos de manera estratégica y logrando una auditoría más eficiente y efectiva.
- 5) Auditoría de blockchain: El blockchain se convertirá en una parte fundamental de la auditoría financiera. Los auditores deberán comprender cómo funciona esta tecnología distribuida y cómo auditar de manera efectiva las transacciones registradas en la cadena de bloques.
- 6) Enfoque en ética y responsabilidad social: La auditoría se ampliará más allá de los aspectos financieros y evaluará el cumplimiento ético y la responsabilidad social de las organizaciones. Los auditores desempeñarán un papel clave en la identificación y evaluación de los riesgos relacionados con la ética empresarial, la sostenibilidad y el impacto social.

Por tanto, se espera que la auditoría evolucione hacia un enfoque basado en datos, impulsado por la tecnología y enfocado en la evaluación de riesgos significativos. Los auditores deberán adquirir nuevas habilidades y conocimientos para aprovechar las oportunidades que brindan los avances tecnológicos (Auditool, 2022).

1.2 Fraude

Existen diversos factores que pueden contribuir a la vulnerabilidad de las empresas y ser utilizados en su perjuicio. Algunos de estos factores incluyen:

- 1) Separación de la ética de proceder del trabajador con la ética empresarial: Cuando los individuos involucrados en la empresa o en la toma de decisiones separan su comportamiento ético de su rol profesional, pueden surgir problemas. Esto puede dar lugar a conductas inapropiadas, falta de transparencia y conflictos de intereses.
- 2) Fallos e insuficiencias en la inspección: Si la empresa no realiza una inspección adecuada de sus operaciones y transacciones, existe un mayor riesgo de fraudes, errores contables y prácticas comerciales ilegales. Una inspección deficiente puede dejar brechas en los controles internos y facilitar el incumplimiento de normas y regulaciones.
- 3) Insuficiente aprovechamiento de la alta dirección: Cuando la alta dirección no ejerce un liderazgo efectivo y no establece una cultura ética sólida, la empresa puede volverse más vulnerable a malas prácticas. La falta de compromiso y supervisión por parte de la alta dirección puede debilitar los controles internos y la gobernanza corporativa.
- 4) Incentivos inadecuados y deficiencias en los sistemas de control: Si los sistemas de incentivos de la empresa no están alineados con los objetivos de cumplimiento y control, puede haber una falta de motivación para mantener un entorno ético y seguro. Además, las deficiencias en los sistemas de control interno pueden permitir la ocurrencia de actividades fraudulentas o incorrectas.

Estos son solo algunos ejemplos de factores que pueden aumentar la vulnerabilidad de una empresa. Es fundamental que las organizaciones implementen medidas para abordar estos riesgos, fortalecer los controles internos, promover una cultura ética y fomentar la responsabilidad en todos los niveles de la organización.

Es cierto que ninguna empresa está exenta de riesgos de fraude, independientemente de su tamaño o sector. A lo largo de la historia, se han conocido casos de fraude en diversas compañías de diferentes industrias, desde el sector financiero hasta la industria

manufacturera y el comercio mayorista, entre otros. Estos fraudes han tenido consecuencias devastadoras, y todas las empresas han sentido los efectos perjudiciales que pueden derivar de estas prácticas.

En este complejo y vulnerable mundo empresarial, los auditores desempeñan un papel fundamental en la detección y prevención de fraudes. Su trabajo consiste en examinar las etapas financieras de las empresas y emitir una opinión sobre su veracidad y precisión. Su labor es especialmente importante porque pueden identificar deficiencias o irregularidades que podrían ser resultado de fraudes aún no descubiertos.

Además, las firmas auditoras también enfrentan niveles significativos de estrés debido a los constantes escándalos financieros, denuncias de corrupción contra empresarios y funcionarios, malversación de fondos y evasión fiscal, entre otros delitos. En este sentido, los auditores deben basar su trabajo en las Normas Internacionales de Auditoría (NIA) emitidas por la International Federation of Accountants (IFAC) y el International Auditing and Assurance Standards Board (IAASB). Estas normas les proporcionan una guía clara sobre cómo llevar a cabo sus labores de manera competente y ética.

Es importante destacar que, si bien los auditores desempeñan un papel crucial en la prevención y detección de fraudes, la responsabilidad de prevenir y abordar estos delitos no recae únicamente en ellos. Las empresas deben establecer sólidos sistemas de control interno, promover una cultura ética y fomentar la transparencia en todas sus operaciones. La colaboración entre auditores, directivos y empleados es esencial para garantizar la integridad y la salud financiera de las organizaciones.

Las Normas Internacionales de Auditoría (NIA) requieren que el evaluador o los auditores apliquen su juicio profesional y mantengan un estado de escepticismo experto durante el proceso de auditoría. Esto les otorga el derecho de llevar a cabo lo siguiente:

- 1) Evaluar y estimar el riesgo de existencia de errores significativos, ya sea por fraudes o errores involuntarios.
- 2) Obtener seguridad de evaluación suficiente sobre la presencia de errores significativos, a través de la planificación y ejecución de procedimientos adecuados en respuesta a los riesgos identificados.

- 3) Elaborar un informe sobre los estados financieros, basado en las conclusiones alcanzadas a partir de la seguridad de la evaluación obtenida.

Sin duda, las Normas Internacionales de Auditoría (NIA) plantean un gran desafío para los auditores, ya que están expuestos constantemente a riesgos que podrían comprometer la calidad de la evaluación y dar lugar a errores significativos en los estados financieros. Existe el peligro de que el auditor emita un dictamen favorable cuando existen deficiencias importantes en las etapas financieras. Los compromisos más relevantes que estas normas exigen al auditor están compilados a continuación

- Compromisos del expositor en la evaluación de las etapas financieras con respecto a la estafa

El objetivo de la NIA 240 es proporcionar orientación clara sobre el compromiso del auditor en relación con la detección de fraudes en la evaluación de los estados financieros. Esta norma precisa quiénes son responsables de la prevención y detección de fraudes, así como el papel que desempeña el auditor en relación con el fraude (Henaó, 2018).

- Compromiso en correspondencia con la desconfianza y descubrimiento de la estafa.

Este compromiso recae en los responsables del gobierno corporativo y en la alta dirección, quienes deben trabajar en conjunto para establecer políticas de integridad que promuevan una conducta ética por parte de todos los involucrados en la organización. Además, es fundamental implementar un sistema de control interno adecuado para garantizar la eficacia y transparencia en los procesos.

- Responsabilidad del auditor.

La auditoría se fundamenta en la búsqueda de una seguridad razonable de que los estados financieros estén libres de errores materiales debido a fraudes o irregularidades. Es evidente que, dada la complejidad inherente a la evaluación de los estados financieros, siempre existirá la posibilidad de que se detecten errores significativos en diferentes áreas, a pesar de que se sigan rigurosamente las políticas establecidas por las Normas Internacionales de Auditoría (NIA). Por lo tanto, es importante destacar que el auditor no puede garantizar la detección de todos los

errores importantes en los estados financieros, considerando la naturaleza de las operaciones financieras en su conjunto, debiéndose hacer responsable de cualquier error cometido por su mala praxis.

- Desconfianza competitiva

La Norma Internacional de Auditoría (NIA) de Desconfianza Competitiva, también conocida como NIA 200, establece que los auditores deben mantener una actitud crítica y escéptica durante todo el proceso de auditoría. Esta norma requiere que los auditores obtengan evidencia suficiente y adecuada para respaldar su opinión sobre los estados financieros, evaluando los riesgos de incorrección material y manteniendo su independencia y objetividad. La desconfianza competitiva implica cuestionar la información proporcionada por la entidad auditada y estar alerta a posibles errores o fraudes. Los auditores deben realizar pruebas y procedimientos para obtener una base sólida de evidencia.

- Estafas, faltas y hechos ilícitos

La NIA (Norma Internacional de Auditoría) de estafas, faltas y hechos ilícitos, también conocida como NIA 240, establece las responsabilidades del auditor para identificar y responder a los riesgos de fraude y errores en la auditoría de los estados financieros. Su objetivo es mejorar la capacidad del auditor para detectar y evaluar los riesgos de fraude y errores materiales, incluyendo los hechos ilícitos que podrían tener un impacto significativo en los estados financieros. Proporciona orientación sobre cómo obtener evidencia de auditoría suficiente y adecuada en relación con estos riesgos.

- El manejo, la adulteración y la variación de las investigaciones registrables o documentos.
- La irregularidad o extracción de eficaces que son de la propiedad de la entidad.
- La diligencia malintencionada de las reglas de pesquisa financiera adaptables al ente.

La falta consistente en errores no intencionales en los estados financieros puede incluir errores matemáticos en cálculos y registros contables, omisión o interpretación incorrecta de eventos relevantes, o el incumplimiento no intencional de normas de registro. Las NIA

abordan los errores no intencionales en los estados financieros y establecen que el auditor debe realizar procedimientos de auditoría diseñados para detectar y corregir dichos errores. Éste debe evaluar si los errores no intencionales son materiales y, en caso afirmativo, debe comunicarlos a la dirección y, si es necesario, a los responsables del gobierno corporativo. Además, las NIA exigen que el auditor obtenga una comprensión adecuada del control interno de la entidad para identificar y evaluar el riesgo de errores no intencionales en los estados financieros. El objetivo es asegurar que los estados financieros estén libres de errores materiales, ya sean intencionales o no. (Auditool, 2019).

1.3 Trazabilidad

Son los procedimientos que registran e identifican el establecimiento y el itinerario de un bien a lo extenso del vínculo de abastecimiento. Es utilizada para saber el origen que tiene el bien o, en su defecto, para conocer cómo es el procedimiento y la distribución de éste. Por lo cual, cuando se implementan diversos ejemplos de trazabilidad se le aprueba a las empresas asemejar los veredictos y de esa forma poder mejorar los procesos, con el fin de aumentar su eficacia y tener una logística eficiente, donde, para poder lograr esto, se implementa un sistema de trazabilidad (Dispatch Track, 2021).

1.3.1 Tipos de trazabilidad

Se diferencian por su origen o por el sentido en el que se moviliza el producto a lo largo de la cadena de suministro, podemos identificar tres tipos:

1. Tipo de trazabilidad ascendente o hacia adelante:

Es la que se encarga de identificar la información que posee todos los bienes que hacen su salida de la empresa y que lleva un destino definido, con el objetivo de poder buscar y saber cuál es el lote de origen, cuál sería el depósito de escapatoria, cuál sería el cargo, quien sería el cliente receptor, entre muchos otros detalles que son cruciales al momento de realizar cualquier entrega.

Para poder visualizar lo que se explicó, utilizaremos un ejemplo y es el que desarrolla la empresa Transytec, quien es la encargada de desarrollar soluciones de delivery premium de productos bancarios, la cual, con el objetivo de mejorar sus procesos implementó la plataforma Beetrack con el fin de mejorar su trazabilidad hacía delante,

para poder tener inspección en vivo sobre los desembolsos, teniendo imágenes y toda la información digitalizada de los desembolsos.

2. Trazabilidad descendente o hacia atrás:

Es la encargada de identificar todo lo relacionado con los elementos naturales y los efectos que llegan a la sociedad, junto con toda la información que es suministrada por el proveedor; este paso es decisiva para lograr una exploración histórica completa de los bienes desde su inicio.

Un modelo de trazabilidad descendente es el que implemente Amazon mediante un método conocido como Transparency, que es consiente de proteger a las empresas de posibles falsificaciones del producto, con la finalidad de garantizar la autenticidad de los proveedores; la forma en que Amazon lo implementa es mediante un código que va registrado en cada uno de los productos, el cual es escaneada para corroborar que los bienes que fueron enviados son reales y genuinos.

3. Trazabilidad interna

Es la encargada de permitir que se le haga rastreo a los bienes cuando se encuentra adentro de la empresa, con el objetivo de registrar la información de cada uno de los métodos internos por los cuales debe pasar el fruto, comenzando desde la operación, la máquina hecha, la calentura, la porción, entre mucha otra información que son notables.

Un modelo podría ser el procedimiento que ejecuta BMW con cada una de sus trozos y es que después de sellarlas con un láser especial, las mismas las identifican con un ID que estará con ellas a lo largo de la cadena de suministro; la finalidad del ID es sumarle información de cada etapa de fabricación, para que los especialistas puedan identificar cualquier error y que tengan la oportunidad de mejorar el proceso (Dispatch Track, 2021).

1.3.2 Ventajas y desventajas de la trazabilidad

El avance en métodos de trazabilidad proporciona una amplia cantidad de información crucial al tomar decisiones relacionadas con la logística. En ese sentido, las dos ventajas más importantes que se pueden resaltar son:

1. La trazabilidad permite conocer la ruta que seguirá la mercancía desde su origen, asegurando la eficacia en la entrega del producto y fortaleciendo la confianza tanto de los usuarios como de los repartidores y otras organizaciones involucradas en la cadena de suministro.
2. Facilitar la ubicación de los productos por lote, con la finalidad que, si hay una parte dañada, se puede saber rápidamente dónde está ubicada, para poder paralizarla y sacarla. Pero esto no es todo, también permite saber en qué parte de la cadena se presentó la avería o fallo.

Sin embargo, los dos principales inconvenientes son:

1. El costo de implementar la trazabilidad puede ser muy alto, debido a que la empresa debe comprar dispositivos y la tecnología que se especialice en este proceso.
2. Se debe contar con un sistema de información logística que tenga la capacidad de aguantar y resolver toda la pesquisa que se va obteniendo, lo que trae consigo costes técnicos y profesionales (Dispatch Track, 2021).

La trazabilidad es fundamental en la auditoría ya que permite seguir y documentar el flujo de información y transacciones de manera precisa y verificable. Con la tecnología blockchain, la trazabilidad se vería mejorada significativamente debido a su naturaleza descentralizada, inmutable y transparente. Al utilizar blockchain, se puede crear un registro digital compartido y seguro que garantiza la integridad de los datos y la trazabilidad de cada transacción. Esto facilita la verificación independiente de la información, reduce la posibilidad de fraudes y errores, y agiliza el proceso de auditoría al proporcionar acceso instantáneo a los registros en tiempo real. Además, al ser a prueba de manipulaciones, el blockchain brinda confianza en la precisión y exactitud de los datos, fortaleciendo la confiabilidad de los informes y resultados de la auditoría.

1.4 Velocidad

Hace referencia a la eficiencia y la rapidez en la que se lleva a cabo el proceso de auditoría, el cual es considerado un factor importante, debido a que los resultados y las conclusiones de la auditoría se deben entregar en un tiempo razonable para que su resultado siga siendo útil y tenga relevancia en la gestión de la entidad que fue auditada.

Para esto, es necesario contar con un equipo de auditores que estén preparados y capacitados, que tengan experiencia, así como también se debe contar con todas las herramientas necesarias que puedan agilizar el proceso de recopilación, el análisis y la evaluación de la información financiera y operativa. Las medidas que se implementan para mejorar la velocidad en la auditoría son:

1. Planificación adecuada: contar con una planificación eficiente en lo relacionado con la auditoría puede permitir identificar los riesgos y cuáles serían las áreas críticas de una entidad, empresa u organización que esté siendo auditada, con el fin de enfocar los esfuerzos que tiene la auditoría, de forma efectiva.
2. Uso de tecnología: está relacionado con la implementación de herramientas y el software de auditoría, el cual, puede ayudar a la automatización de tareas rutinarias y poder agilizar los procesos en cuanto a la toma de datos, para poder ahorrar tiempo y permitiendo enfocarse en los aspectos más críticos.
3. Comunicación efectiva: manteniendo una comunicación clara y constante con todo el equipo encargado de realizar la auditoría y también con la entidad que fue auditada con el fin de agilizar el intercambio de información y poder resolver cualquier eventualidad, problema o duda de forma rápida y eficiente.
4. Enfoque en riesgos significativos: al momento en que deciden enfocarse en los riesgos significativos, se optimiza el tiempo y los recursos que son utilizados en la auditoría y de esta forma evitar perder el tiempo en pruebas innecesarias o irrelevantes para todas las partes involucradas.

Es fundamental resaltar que la velocidad de la auditoría jamás debe comprometer la calidad, la precisión ni la transparencia de los resultados, porque, si bien es importante tener la auditoría lista en un tiempo corto, es más importante aún mantener los estándares profesionales y éticos, que permitirán velar por la confiabilidad y la exhaustividad de la información presentada en el informe final de auditoría (Quintero, 2022).

1.5 Auditoría interna y externa

Dependiendo de la persona que la ejecute, existen dos tipos de auditoría, la auditoría interna y la externa.

1.5.1 Auditoría interna

Son las revisiones realizadas a las finanzas y a los diversos protocolos que se deben desarrollar en la empresa y que son usadas a cabo por un ente, unidad o jurisdicción íntima de la empresa, con el único fin de presentar las etapas financieras y operativas de la empresa, organización o entidad.

El beneficio de la evaluación es que favorece la toma de decisiones estratégicas y en especial para las empresas grandes que deben seguir una serie de procesos complejos, porque es ahí donde pueden ocurrir fallas más fácilmente y puede pasar desapercibidas. Los tipos de auditoría interna comunes son:

1. Auditoría administrativa: se encarga de analizar las actividades administrativas y financieras de la empresa, los procesos, sus políticas que implementa y los métodos de control usados.
2. Auditoría financiera: se encarga de verificar la concurrencia del patrimonio financiero de la empresa con sus estados financieros.
3. Auditoría de calidad: se encarga de supervisar que se cumpla los patrones de calidad en los procesos productivos, los efectos y las mercancías ofrecidas por la empresa.
4. Auditoría de cumplimiento: es la encargada de verificar que la empresa practique y ejecute los estatutos y regulaciones pertinentes.
5. Auditoría operacional: es la encargada de evaluar las sistematizaciones de la empresa en corriente.
6. Auditoría ambiental: es la encargada de evaluar la huella ambiental que pueda generar las actividades de la compañía, por lo que se encarga de que la empresa cumpla con la normativa ambiental dependiendo del sector en el que se encuentre.
7. Auditoría de tecnologías de la información: se encarga de verificar la exactitud, la certeza y los ordenamientos de los sistemas TI de la empresa.
8. Auditoría de desempeño: se encarga de medir lo bien que una empresa puede cumplir con las solicitudes de la junta directiva que la conforma.

1.5.2 Auditoría externa

Es una valoración de las economías u operaciones de una sociedad por medio de un contador o equipo de contabilidad que sea exterior, a la organización, institución y/o entidad. Tiene

como principal tarea legitimar los estados financieros de la organización con el fin de dar convicción a los inversionistas, prestamistas y demás entidades que se encuentren interesadas en conocer la salud financiera de la empresa, institución y/o entidad. la auditoría interna puede dividirse en dos:

1. Auditoría de cumplimiento: es la encargada de revisar las normas y reglamentos. con el fin que sean cumplidos a cabalidad.
2. Auditoría operativa: es la encargada de estudiar las intervenciones diarias y a gran nivel que desempeñe en la organización.

La principal diferencia entre ambas auditorías radica con relación al alcance de la revisión y la organización con la que cuenta la empresa. La auditoría interna es interna porque estudia de los aspectos más amplios en cuanto a la gestión de riesgos, los controles internos, así como la forma en la que se organiza, de esta forma, los auditores internos tienen la capacidad de trabajar en estrecha colaboración con la dirección para poder identificar las deficiencias y las áreas que se deben mejorar.

Por el lado de la auditoría externa es llevada a cabo por auditores independientes y su trabajo principal es la revisión de los estados financieros de la empresa, así como el cumplimiento normativo de la empresa en cuestión. Por lo cual, es importante resaltar que tanto en la auditoría interna como en la auditoría externa tienen la capacidad de ayudar a las empresas a garantizar la transparencia en sus procesos, la responsabilidad y la eficiencia en sus operaciones, siendo fundamental para tener una buena gobernanza corporativa.

Por eso se dice, que ambas auditorías tienen la capacidad de complementarse y así poder brindar una visión integral de la salud financiera de la empresa, así como también poder evaluar la salud operativa de la empresa, organización y/o entidad.

Y es que ¿con qué otro propósito se llevaría a cabo una auditoría sino es para detectar problemas, fraudes y garantizar el cumplimiento de las normas de manera anticipada, con el fin de evitar consecuencias devastadoras para la empresa? En la actualidad, existen muchos casos en los que las empresas descuidan o posponen las auditorías porque consideran que implican mucho trabajo o son costosas, lo que solo complica aún más la situación de su empresa.

También hay situaciones en las que las empresas realizan auditorías periódicas, pero no cuentan con el equipo adecuado y no se percatan de los errores que están afectando a su empresa. Por eso siempre se recomienda contar con personal calificado que se mantenga actualizado a medida que avanza la tecnología, incluso considerando la implementación de la tecnología blockchain. Aunque la inversión inicial pueda ser alta, vale la pena, ya que reduce los gastos a mediano y largo plazo (Indeed, 2023).

2. Blockchain

El blockchain, pertenezca al ecosistema que pertenezca, es esencialmente un libro contable masivo al alcance de sus usuarios. Es una enorme base de datos, que se encarga de recoger y almacenar información de manera compartida y descentralizada, creando un registro único pero que tiene la capacidad de crear copias sincronizadas, lo que, a su vez, imposibilita manipular y alterar los datos (Telefónica, 2022).

2.1 Concepto

El blockchain o cadena de bloques, es como un libro de cuentas tradicional en el que se guarda información de cualquier tipo, siendo éste un magnífico banco de datos distribuido y que, a su vez, no depende de ninguna entidad o institución externa para su funcionamiento. Así, la cadena de bloques es el compendio todos los libros contables digitales que se encuentran compuestos por bloques de diversos datos individuales.

Cada vez que nueva información es añadida, se crea un nuevo bloque que a su vez se adhiere a la cadena preexistente de bloques de transacciones pasadas. En la cadena de bloques se puede encontrar diversa información, entre la que tenemos: transacciones en criptomonedas, propiedades en NFT (*non-fungible tokens*) o contratos inteligentes pertenecientes al mundo DeFi (*decentralized finance* o finanzas descentralizadas), entre los casos más comunes.

La tecnología blockchain se diferencia de las bases de datos convencionales en su estructura y funcionamiento. A diferencia de las bases de datos tradicionales que dependen de una entidad centralizada para almacenar y gestionar la información, en blockchain la base de datos es descentralizada y distribuida. En lugar de tener un único lugar donde se guarda la información, como ocurre con una base de datos centralizada como Excel o las bases de datos bancarias, en blockchain se crean múltiples copias idénticas de la base de datos. Estas copias, llamadas nodos, se encuentran en diversos equipos distribuidos en la red. Cada nodo de la

red blockchain mantiene una copia actualizada de la base de datos completa y participa en la verificación y validación de las transacciones. Esto significa que no hay una autoridad central que controle la base de datos, sino que la integridad y seguridad de la información se garantizan a través de algoritmos criptográficos y consenso entre los nodos. Esta estructura descentralizada y distribuida brinda mayor transparencia y confiabilidad a la base de datos, ya que cualquier modificación fraudulenta o manipulación de la información requeriría la modificación de todas las copias distribuidas en la red, lo cual resulta extremadamente difícil de lograr. Además, al no depender de una entidad centralizada, blockchain promueve la confianza y la participación igualitaria de los participantes en la red.

La seguridad en blockchain se basa en el proceso de creación de nuevos bloques. Todos los nodos de la red deben verificar y validar la integridad de la información antes de agregar un nuevo bloque al libro de contabilidad. Este proceso garantiza que la información incluida en cada bloque sea legítima y esté respaldada por la mayoría de los nodos de la red. Cada nodo realiza verificaciones criptográficas y consensos con otros nodos para asegurarse de que la información sea válida y no haya sido alterada. Al requerir el consenso de múltiples nodos para validar y agregar un bloque, se dificulta enormemente la posibilidad de manipular o modificar la información de forma fraudulenta. Cualquier intento de alteración requeriría modificar la mayoría de los nodos en la red, lo cual resulta extremadamente difícil y costoso. Además, una vez que un bloque es agregado al libro de contabilidad, es prácticamente inmutable. Cualquier modificación posterior requeriría la alteración de todos los bloques siguientes, lo cual es casi imposible debido a la estructura de enlaces criptográficos entre los bloques.

Si nos centramos en el caso de las criptomonedas, el uso de blockchain garantiza que las transacciones en bloques no sean fraudulentas y previene el problema del doble gasto. Además, los servicios relacionados con las criptomonedas se aseguran mediante criptografía y requieren ser procesados por nodos que resuelven complejas operaciones matemáticas. Un ejemplo de esto es Bitcoin, donde se premia a los nodos por su esfuerzo en validar y verificar los datos compartidos con la generación de nuevas criptomonedas como recompensa. Esta tecnología asegura la integridad de las transacciones al proporcionar un registro inmutable y transparente. Cada transacción es verificada y validada por múltiples nodos distribuidos en

la red, evitando así cualquier manipulación o duplicación de fondos. Además, el uso de algoritmos criptográficos garantiza la confidencialidad y seguridad de los datos en las transacciones. También, es importante resaltar que existen cadenas de bloques que son oficiales y personales. En el caso de cadena de bloques oficial, puede participar cualquier persona, lo que se traduce en que pueden estudiar, trazar y/o verificar toda la información que se guardan en la cadena de bloques, lo que trae como resultado, que sea muy dificultoso perturbar cualquiera de los servicios registrados en una cadena de bloques oficial, porque nadie tiene la jurisdicción de controlar los nodos.

En el caso de las cadenas de bloques privadas, estas son gestionadas y supervisadas por una organización o un conjunto específico de actores que tienen el control del sistema. Ellos determinan quiénes tienen permiso para unirse a la red y también tienen la autoridad para realizar modificaciones y alteraciones en la cadena. Este enfoque se asemeja a un sistema de almacenamiento de datos interno, pero con la diferencia de que se distribuye en múltiples nodos para aumentar su seguridad y confiabilidad (Lisa Institute, 2022). En este tipo de cadenas de bloques privadas, la participación está limitada a un grupo selecto de entidades y se requiere su aprobación para realizar cambios en la cadena. Esto permite un mayor control y confianza entre los participantes, aunque a expensas de una menor descentralización. La distribución de la cadena en varios nodos aumenta la resiliencia y dificulta cualquier intento de manipulación o alteración de la información.

2.2 Ventajas e inconvenientes

La tecnología blockchain se presenta como una tecnología disruptiva que ofrece, entre otras cosas, niveles de seguridad sin precedentes en la historia. Estos niveles de seguridad son necesarios y altamente deseables no solo en la industria de la informática y las finanzas, sino también en diversas industrias, lo que la convierte en una tecnología extremadamente versátil. Sin embargo, como ocurre con cualquier tecnología, a pesar de sus numerosos beneficios, el blockchain no es perfecto. A continuación, se enumeran tanto las ventajas como las desventajas de esta tecnología.

2.2.1 Ventajas

1. Descentralización: La principal característica y beneficio del blockchain es su capacidad para autenticar transacciones y operaciones sin necesidad de

intermediarios. Esto elimina la dependencia de terceras partes y reduce el tiempo necesario para validar las transacciones.

2. **Distribución de la red:** La naturaleza distribuida de blockchain proporciona varios beneficios. En primer lugar, demuestra que nadie es propietario absoluto de la red, lo que permite a los usuarios tener múltiples copias de la información en todo momento. Esta característica también hace que la red sea resistente y resiliente ante posibles fallos, ya que la falla de un nodo no resulta en un colapso generalizado de la red.
3. **Bajos costos para los usuarios:** La descentralización de blockchain permite una validación más rápida y segura de las transacciones de persona a persona, eliminando la necesidad de intermediarios y reduciendo los costos asociados. Los usuarios pueden realizar transacciones de manera más eficiente y a un costo más bajo en comparación con los sistemas tradicionales (Tenorio, 2021).
4. **Mayor precisión de transacciones:** Al utilizar blockchain, cada transacción debe ser verificada por múltiples nodos, lo que reduce significativamente la posibilidad de errores. Además, cada activo o token se identifica y puede rastrearse de forma individual en la cadena de bloques, lo que garantiza que no se pueda gastar el mismo dinero dos veces.
5. **Transferencias más eficientes:** La tecnología blockchain permite realizar transferencias de fondos de forma rápida y segura desde cualquier parte del mundo, en cualquier momento. No existen limitaciones geográficas ni horarias, ya que el funcionamiento de la cadena de bloques es continuo y sin restricciones (Lisa Institute, 2022).

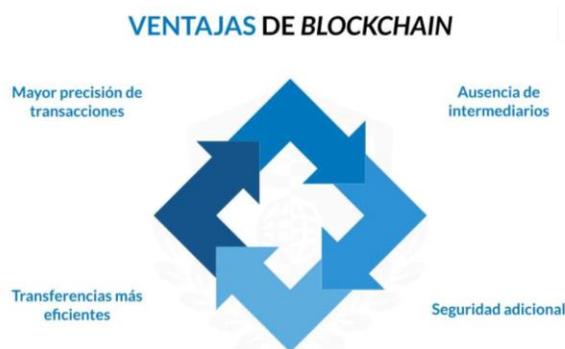


Ilustración 1 Ventajas de Blockchain

Fuente: (Lisa Institute, 2022).

2.2.2 Inconvenientes

1. **Altos costos de implementación:** A pesar de que blockchain tiene el potencial de reducir costos a largo plazo, su implementación inicial puede ser costosa para las empresas. Esto ha resultado en un retraso en su adopción generalizada, ya que algunas compañías han encontrado dificultades para asumir los gastos asociados.
2. **Ineficiencia energética:** Debido al proceso de validación de operaciones mediante la minería, donde varios usuarios compiten por recibir una recompensa, la red blockchain puede consumir grandes cantidades de energía. El hecho de que múltiples usuarios realicen tareas similares al mismo tiempo puede resultar en un desperdicio innecesario de recursos energéticos, lo que plantea preocupaciones ambientales.
3. **Claves privadas:** Si bien la seguridad es una característica fundamental de blockchain, puede haber riesgos asociados con las claves privadas. En caso de que se pierdan las claves privadas, puede resultar extremadamente difícil, e incluso imposible, recuperar el acceso a los activos criptográficos, lo que puede ocasionar problemas significativos para los poseedores de dichos activos.
4. **Almacenamiento escalable:** A medida que aumenta el número de usuarios y las operaciones se agregan a los bloques existentes, el espacio de almacenamiento requerido por los mineros también se incrementa. Esto puede generar desafíos en términos de capacidad de almacenamiento en los discos duros de los participantes de la red, lo que puede limitar su escalabilidad a largo plazo.
5. **Impacto en el empleo:** La eliminación de intermediarios debido a los avances tecnológicos de blockchain puede resultar en una reducción de empleos en sectores que solían desempeñar funciones de validación de pagos y supervisión de procesos. Esto podría provocar un aumento en el desempleo en esas áreas, ya que los puestos de trabajo asociados con esas funciones se vuelven menos necesarios (Tenorio, 2021).

2.2.3 Un arma de doble filo

Anteriormente se mencionaron tanto las ventajas como las posibles desventajas asociadas con el uso de blockchain. Ahora se abordarán dos ventajas que, desde otra perspectiva, podrían convertirse en inconvenientes potenciales:

1. Inmutabilidad de la información: Aunque la inmutabilidad de la información en blockchain es una característica deseada en términos de integridad y seguridad, también puede plantear problemas en caso de posibles errores. Dado que la información registrada en los bloques no puede ser cambiada o modificada, cualquier error o dato incorrecto podría quedar permanentemente registrado sin posibilidad de corrección.
2. Anonimato: El anonimato que ofrece blockchain puede ser atractivo para aquellos usuarios que buscan proteger su identidad. Sin embargo, esta característica puede convertirse en un inconveniente cuando se utiliza para actividades ilícitas, ya que dificulta el rastreo de las transacciones y la responsabilidad de los implicados en dichas actividades.

Dado que blockchain es una tecnología en constante evolución y transformación, es natural que presente claroscuros a lo largo de su desarrollo (Tenorio, 2021).

2.3 Alternativas

Existen varias alternativas al blockchain que pueden utilizarse para mejorar el proceso de auditoría de empresas. A continuación, mencionaremos algunas de estas alternativas:

1. Registros distribuidos sin blockchain: Una alternativa al blockchain es utilizar sistemas de registros distribuidos sin utilizar una cadena de bloques. Estos sistemas permiten compartir y sincronizar datos en tiempo real entre diferentes participantes de una red, lo que facilita la auditoría de transacciones y actividades empresariales. Ejemplos de registros distribuidos sin blockchain incluyen Hyperledger Fabric y Corda (Koens & Poll, 2018).
2. Tecnología de contabilidad distribuida (DLT): La tecnología de contabilidad distribuida es un término general que engloba diferentes enfoques para compartir y mantener registros de transacciones en una red descentralizada. Algunas DLT populares incluyen el Directed Acyclic Graph (DAG), que se utiliza en

criptomonedas como IOTA, y el Hashgraph, que utiliza un algoritmo de consenso llamado algoritmo de consenso de tiempo de Hashgraph (HCS) (Sunyaev, 2020).

3. Bases de datos descentralizadas: En lugar de utilizar una cadena de bloques, se pueden utilizar bases de datos descentralizadas para mejorar la auditoría de empresas. Estas bases de datos permiten la distribución de datos entre múltiples nodos, lo que facilita la verificación y el acceso a la información de auditoría. Algunas tecnologías de bases de datos descentralizadas incluyen IPFS (InterPlanetary File System) y BigchainDB (Sunyaev, 2020).
4. Contratos inteligentes mejorados: Los contratos inteligentes, aunque asociados principalmente con el blockchain, también pueden utilizarse en otros sistemas. Estos contratos son programas informáticos que se ejecutan automáticamente cuando se cumplen ciertas condiciones predefinidas. Al implementar contratos inteligentes mejorados en sistemas de registros distribuidos o bases de datos descentralizadas, se pueden establecer reglas y condiciones de auditoría específicas, lo que facilita la supervisión y la verificación de las transacciones (Legarén-Molina, 2018).
5. Tecnología de cifrado: El uso de tecnología de cifrado avanzado puede fortalecer la seguridad de los datos de auditoría y garantizar su confidencialidad e integridad. Los métodos de cifrado como la criptografía de clave pública y los protocolos de autenticación pueden proteger los datos en tránsito y en reposo, evitando el acceso no autorizado y la manipulación de la información (Gajendra & Singh, 2018).
6. Plataformas de auditoría digital: Existen plataformas especializadas que se centran en el proceso de auditoría, proporcionando herramientas y funcionalidades específicas para facilitar el trabajo de los auditores. Estas plataformas pueden incluir características como la gestión de riesgos, seguimiento de actividades, análisis de datos y generación de informes automatizados. Al utilizar estas plataformas, los auditores pueden agilizar y mejorar la eficiencia de su trabajo (Liu, Chen, Wen, Qi, Li, 2023).

2.4 Casos de uso de blockchain

Tomando en cuenta las características del blockchain, es posible identificar varios sectores que se benefician de esta nueva e increíble tecnología. A continuación, se presentan algunos casos de uso interesantes, junto con información adicional y correcciones:

1. Banca: La banca fue uno de los primeros sectores en implementar la tecnología blockchain en sus procesos operativos. Dado que esta tecnología se originó alrededor de transacciones, el blockchain facilita la comercialización de diversos productos bancarios, asegurando la velocidad de las operaciones y reduciendo los riesgos de fraude. Además, la descentralización del blockchain puede permitir transacciones más rápidas y seguras a nivel internacional, eliminando intermediarios y reduciendo costos.
2. Seguros: El blockchain ofrece ventajas en el ámbito de los seguros, especialmente en términos de eficiencia en pagos, cobros de primas y reducción de costos operativos. Además, la cadena de bloques proporciona una mayor transparencia y permite la detección de fraudes de manera más efectiva. La capacidad de rastrear y verificar registros en tiempo real ayuda a agilizar los procesos y proporciona una mayor confianza tanto a las compañías de seguros como a los asegurados.
3. Telecomunicaciones: El blockchain también tiene un impacto significativo en el sector de las telecomunicaciones, especialmente en áreas como la autenticación y la seguridad. La tecnología blockchain puede mejorar la gestión de redes y negocios, lo que a su vez ayuda a aumentar la competitividad de las empresas y mejorar la satisfacción del cliente. Al utilizar el blockchain, las empresas de telecomunicaciones pueden garantizar una mayor protección de datos y una mejor administración de la identidad digital de los usuarios.
4. Manufactura: El blockchain permite a las empresas asociadas en un proceso logístico tener una trazabilidad segura en cada etapa de la cadena de suministro. Los registros inmutables y transparentes del blockchain ayudan a mejorar la eficiencia y optimizar los procesos relacionados con la logística y la producción. Además, la aplicación de contratos inteligentes (smart contracts) puede facilitar la automatización y mejorar la productividad en la manufactura.

5. Auditorías empresariales: La cadena de bloques proporciona cualidades que mejoran la rentabilidad y transparencia, lo que la convierte en una herramienta valiosa para las auditorías empresariales. Las organizaciones pueden participar en el proceso de auditoría sin interferir en los diversos procesos comerciales que se deben llevar a cabo. La capacidad de acceder a registros inalterables y verificar transacciones facilita la verificación y la confianza en los resultados de las auditorías.
6. Medios de comunicación: El blockchain ofrece beneficios a los profesionales de los medios de comunicación al permitirles influir directamente en las audiencias sin depender exclusivamente de los medios tradicionales. Además, los creadores de contenido pueden obtener más relevancia y resonancia en las redes sociales, lo que puede generar mayores ingresos. Plataformas como Steemit permiten a los creadores de contenido recibir pagos en criptomonedas en función de la popularidad de sus publicaciones.
7. Administración pública: Varios países están utilizando la tecnología blockchain para mejorar la administración pública y ofrecer una experiencia mejorada a los empleados y ciudadanos. Por ejemplo, Estonia utiliza el blockchain para almacenar información fiscal en la nube y mejorar la gestión de datos relacionados con la productividad nacional y la salud de los ciudadanos. Otros países, como Australia, utilizan el blockchain en áreas como seguridad, comunicaciones y logística dentro de la administración pública.
8. Protección de derechos de autor: El blockchain permite a los creadores tener un mayor control sobre el uso no autorizado de sus obras. Plataformas como CoalaIP, Mediachain y Monegraph almacenan imágenes y audios en una base de datos descentralizada, lo que facilita la distribución automática de obras y garantiza el pago acordado. La tecnología blockchain ayuda a mantener un registro seguro y confiable de la propiedad intelectual, permitiendo a los autores conectar directamente con sus obras y rastrear su uso.
9. Compras en línea: El blockchain también tiene aplicaciones en el ámbito de las compras en línea. Iniciativas como OpenBazaar utilizan la tecnología blockchain para conectar directamente a compradores y vendedores, eliminando intermediarios y proporcionando una mayor seguridad en las transacciones. Además, los bancos están

evolucionando hacia empresas tecnológicas con servicios transaccionales basados en software, lo que permite a las empresas de tecnología desarrollar plataformas con funciones bancarias sin depender únicamente de las instituciones financieras. Del mismo modo, las empresas de telecomunicaciones pueden ofrecer servicios de comunicación y verificación de identidad de diversas formas gracias a la tecnología blockchain.

Es importante destacar que el campo de aplicaciones del blockchain está en constante evolución y que existen muchos otros casos de uso interesantes más allá de los mencionados anteriormente. La tecnología blockchain continúa expandiéndose y su impacto se extiende a diferentes industrias y sectores en todo el mundo (Lisa Institute, 2022).

III. Implementación

Con el objetivo de abordar las diversas interrogantes planteadas en el estudio exploratorio y desarrollar una investigación experimental, se han revisado numerosas fuentes bibliográficas relacionadas con el uso del blockchain en la auditoría. Este análisis permite identificar las posibles aplicaciones de esta tecnología y las implicaciones que podría tener en el campo de la auditoría.

Al examinar la integración del blockchain con diferentes ejemplos de auditoría, se pueden identificar las necesidades específicas que cada uno enfrenta y cómo el blockchain puede ofrecer soluciones adecuadas para hacerles frente. Esta evaluación detallada permite comprender mejor los beneficios que el blockchain puede aportar a la auditoría en términos de eficiencia, transparencia y seguridad en los procesos de verificación y validación.

1. Auditoría legal

Antes de profundizar en el tema, es importante comprender qué se entiende por auditoría legal. Se trata de un método mediante el cual se realizan revisiones exhaustivas de los procesos y documentos relacionados con el ámbito corporativo-societario, laboral, tributario, de seguridad social, entre otros, desde la constitución de una sociedad hasta el momento en que se solicita. Por tanto, se convierte en una herramienta indispensable en operaciones de

fusiones y adquisiciones de sociedades. También se conoce como una medida de prevención en diversos textos consultados (Los consultores, 2019).

En la sociedad actual, la auditoría legal desempeña un papel relevante y está regulada para abordar las preocupaciones que puedan surgir. Sin embargo, implementarla de manera efectiva presenta desafíos significativos. La siguiente estructura se seguirá en el análisis:

- Se abordará la percepción actual de la sociedad en relación al trabajo de los auditores externos.
- Se analizará la compatibilidad entre los conceptos generales del blockchain y lo que la auditoría legal ofrece.
- Se examinarán las posibles aplicaciones del blockchain en la auditoría legal y se considerarán los obstáculos que podrían surgir.
- Por último, se destacarán dos tipos de desafíos relacionados con la implementación del blockchain. En primer lugar, aquellos asociados con su ejecución, y en segundo lugar, los que cuestionan la configuración actual de la auditoría legal.

Es importante llevar a cabo un análisis detallado y riguroso para comprender cómo el blockchain puede mejorar la auditoría legal y superar los obstáculos que se presenten. Con esta evaluación, se podrán identificar los beneficios potenciales de esta tecnología y cómo puede contribuir a una auditoría más eficiente y confiable.

1.1 Estado actual de la auditoría legal

La auditoría legal sigue siendo una práctica relevante en la actualidad, ya que permite reducir los riesgos que una empresa pueda enfrentar mediante una evaluación independiente y detallada de su negocio. El objetivo es identificar posibles pasivos ocultos o contingencias en las áreas estudiadas y revisadas. Sin embargo, para lograr esto, es necesario contar con un equipo de expertos en diversas áreas, como derecho corporativo, fiscalidad, laboral, entre otras, que sean capaces de detectar riesgos y explorar oportunidades en cada una de estas áreas, colaborando con los demás miembros del equipo para discutir los hallazgos identificados.

Para llevar a cabo esta labor, se requiere una investigación previa que describa de manera precisa y detallada la situación de la empresa, adaptándose a sus necesidades y teniendo en cuenta consideraciones específicas, tales como:

1. Análisis mercantil y corporativo: se revisa el cumplimiento de la legislación y el pacto social, así como el estado de reducción de capital, reserva legal y otros aspectos societarios.
2. Análisis jurídico laboral: se examinan las obligaciones contractuales relacionadas con el ámbito laboral, seguridad social y seguridad ocupacional.
3. Análisis fiscal: se realiza un estudio jurídico exhaustivo del cumplimiento de las leyes tributarias, así como de las posibles ventajas fiscales o exenciones que la empresa pueda aprovechar como contingencias o soluciones.
4. Análisis de litigios y procesos judiciales: se analizan los litigios legales en los que la empresa esté involucrada, con el objetivo de minimizar contingencias y evaluar el éxito de los procesos llevados a cabo.
5. Propiedad intelectual: se determina el uso de marcas y otros signos distintivos, así como los contratos de licencia y otros aspectos relacionados con la propiedad intelectual.

Una vez completados estos pasos, se elabora un informe detallado que resume los hallazgos y conclusiones obtenidas. En este informe se pueden incluir recomendaciones y acciones que la empresa pueda tomar en cada escenario identificado. Estas recomendaciones y ajustes, tanto legales como empresariales, serán beneficiosos para la operación de la empresa en general (Paganini & Romero, 2018).

El blockchain puede desempeñar un papel importante en la auditoría legal al ofrecer características como la transparencia, inmutabilidad y trazabilidad de los datos. Al

utilizar la tecnología blockchain, se puede asegurar la integridad de la información y mejorar la confianza en los procesos de auditoría, al tiempo que se reducen los riesgos de manipulación y fraude. Además, el uso de contratos inteligentes en la cadena de bloques puede automatizar y agilizar ciertos procedimientos de auditoría, mejorando la eficiencia y precisión del proceso en general.

1.2 Ventajas de la implementación de blockchain

La implementación de blockchain en la auditoría presenta varias ventajas significativas. Desde la perspectiva del auditor, el acceso único y directo a la información relevante a través de la tecnología blockchain es una gran ventaja. Esto elimina la dependencia de que el auditado proporcione la información de manera oportuna, ya que los auditores tienen acceso a los libros de contabilidad a través de la cadena de bloques.

Desde el punto de vista del auditado, esta implementación también puede ser beneficiosa. No es necesario preocuparse de que el auditor tenga acceso a toda la información cuando la necesite, ya que todo estará siempre disponible. Además, desde la perspectiva de terceros, el uso de la plataforma blockchain aumenta la confianza en el auditor, ya que las posibilidades de fraude se reducen.

Una ventaja importante de la implementación de blockchain en la auditoría es la eliminación de la anomalía de pesquisa que podría afectar el acuerdo de los activos. Esto ayuda a reducir las discrepancias derivadas de la falta de concordancia en la pesquisa entre el auditor y el auditado, ya que todas las operaciones se registran directamente en la cadena de bloques.

En términos de seguridad, el uso de blockchain proporciona un tesoro de tiempo y recursos tanto para el auditado como para el auditor. La información se encuentra encriptada y solo aquellos que tienen acceso a la red a través del software correspondiente pueden descifrar los bloques. Es importante destacar que se recomienda el uso de una

red privada de blockchain en este contexto, lo que permite diferentes niveles de acceso y control de la información para cada nodo de la red.

Es incoherente que una red en la que participan el auditado, el auditor, los clientes y otros proveedores tengan acceso a la información de las operaciones realizadas por la empresa evaluada en relación con sus usuarios, ya que esto expondría información confidencial y pondría al auditado en una posición vulnerable. Del mismo modo, no tendría sentido que los usuarios tengan acceso a la información financiera relacionada con los proveedores. Sin embargo, es importante que el auditado tenga una comprensión completa de las ventas y los cálculos de ambas partes, aunque no sea necesario que accedan a toda la información relacionada con las transacciones.

En resumen, la implementación de blockchain en la auditoría legal presenta varias ventajas. Permite realizar actividades auditoras sobre toda la información relevante de la compañía y no solo sobre muestras específicas. También permite una diligencia auditora extendida en lugar de un tiempo limitado, ya que los evaluadores pueden acceder a una gran cantidad de información almacenada en los ordenadores. Esto ahorra tiempo y recursos en el proceso de evaluación, reemplazando actividades como la planificación y las operaciones difíciles (López, 2023).

Además, el uso de blockchain mejora la contabilidad de las empresas al alojar la información en registros compartidos difíciles de destruir o falsificar, lo que ayuda a prevenir errores de doble contabilización, entre otros. Por último, la automatización de la información financiera a través de blockchain permite la digitalización de los procesos contables, lo que reduce la necesidad de una gran cantidad de personal y disminuye los costos asociados (Rocamora & Amellina, 2023).

2. Auditoría interna

La auditoría interna es un sistema de control establecido en una empresa para proteger sus activos. Está basado en normas, políticas y procedimientos que buscan minimizar el riesgo y

aumentar la rentabilidad y la productividad. Implementar la auditoría interna permite conocer el funcionamiento de cada área de la empresa.

Cuando se analiza la auditoría interna en relación con el blockchain, se pueden identificar varios beneficios. En primer lugar, la tecnología blockchain facilita la verificación de los pasos ejecutados, la comprobación realizada y quién fue responsable de ello. Esto hace que los procedimientos de auditoría interna sean más fáciles de verificar, al igual que en la auditoría legal. Se tiene autorización para trabajar con todas las operaciones registradas de manera continua, sin necesidad de seleccionar períodos específicos.

Los smart contracts también tienen la capacidad de reducir el fraude interno al mejorar la revisión exhaustiva de los registros, optimizar los flujos de caja y controlar los pagos, evitando retrasos al eliminar la intervención de múltiples funcionarios.

Además, los auditores pueden asumir cargos con mayor responsabilidad y desempeñar nuevas funciones y obligaciones, como desarrollar mecanismos de control interno y registrar las operaciones de forma más precisa mediante la implementación de nodos blockchain. Estos nodos pueden ser máquinas que emiten información de forma automática y eficiente en la red.

Un ejemplo práctico sería una empresa de distribución de agua que contrata contadores que informan automáticamente el nivel de agua suministrada y utilizada por cada usuario, lo cual es posible gracias a la implementación de la tecnología 5G. Si se incluye un smart contract en blockchain, se puede programar para realizar estas transacciones de forma automática. Cuando se alcanza el volumen necesario de suministro, el contrato inteligente puede transferir el dinero del cliente a la organización de agua y entregar tokens al cliente para representar su consumo de agua.

Adicionalmente, una empresa puede formar parte de una o varias blockchains especializadas en actividades específicas o incluso contar con el Plan General de Contabilidad (PGC). Esto permitiría relacionarse con diversas funciones de la empresa y generar mayores beneficios.

Cuando las cadenas obtienen información no financiera de la empresa, e incluso financiera si es necesario, pueden realizar cálculos financieros periódicos que pueden ser evaluados por evaluadores públicos o privados.

En resumen, la implementación de blockchain en la auditoría interna ofrece varios beneficios. Facilita la verificación de los procedimientos de auditoría interna, reduce el fraude interno, permite a los auditores asumir mayores responsabilidades y obligaciones, automatiza procesos y mejora la precisión de los registros. Además, brinda la oportunidad de participar en diversas blockchains y realizar cálculos financieros periódicos para su evaluación (Deloitte, 2017).

3. Auditoría operativa

La auditoría operativa se centra en evaluar de forma precisa, exhaustiva y detallada cómo se están utilizando los recursos de la empresa de manera eficiente y de calidad para lograr los objetivos establecidos. Su propósito es determinar si la empresa está funcionando eficientemente y garantizar la eficacia operacional (Sánchez, 2020).

En relación al blockchain, la auditoría operativa se beneficia de las características de firmeza y rastreabilidad que ofrece esta tecnología, lo cual representa un avance significativo en los procesos de auditoría (Monllau Jaques, 2018).

El uso de blockchain permite identificar anomalías y errores en el sistema de manera más rápida, lo que facilita la inspección del rendimiento de las actividades operativas requeridas. Además, busca agilizar el cumplimiento de los requisitos legales que regulan los procesos, automatizando operaciones relacionadas con pagos y logística, lo que contribuye a minimizar costos y permite un seguimiento preciso de los inventarios. De esta manera, se puede comunicar de manera efectiva a las partes involucradas y obtener información sobre los stakeholders clave, a través del seguimiento en tiempo real de los diversos procesos (IBM, 2016).

4. Auditoría pública

La auditoría pública se refiere a la revisión del desarrollo económico de una entidad pública, con el objetivo de analizar los ingresos y gastos relacionados en la contabilidad y auditar todo lo referente a los fondos públicos (Auditoría Pico, 2021). En la actualidad, la corrupción es uno de los mayores problemas a los que se enfrenta el mundo, con frecuentes escándalos de corrupción en todos los niveles de la administración pública, lo cual afecta directamente a los responsables políticos de diversas ramas.

Existen casos en los que los escándalos de fraude salen a la luz y se juzgan adecuadamente, pero también hay otros casos en los que los casos de fraude no se hacen públicos, ya sea porque se consideran poco relevantes o porque son de menor magnitud y se prefieren mantener en privado.

En este contexto, la existencia de una cadena de corporaciones oficiales encargadas de evaluar la investigación económico-financiera y gestionar la información sobre el uso de fondos públicos resulta crucial. Sin embargo, es evidente que los recursos con los que cuentan para abordar los problemas de corrupción son limitados. Aquí es donde el blockchain destaca al ofrecer máxima transparencia y responder a la demanda general de claridad y adecuada implementación del tesoro público por parte de millones de usuarios.

La implementación del blockchain puede significar un incremento significativo en los niveles de transparencia de los cálculos oficiales que no se había logrado anteriormente. Actualmente, los casos de corrupción suelen descubrirse después de que el daño ya se ha producido. Aunque las acciones legales pueden reparar en parte los daños causados por el manejo fraudulento de los fondos públicos, en general no logran alcanzar plenamente sus objetivos.

Lo ideal sería poder descubrir dichas prácticas corruptas de manera temprana para minimizar el daño causado por el fraude. Aquí es donde el blockchain facilita la

entrega de información actualizada a los auditores públicos, permitiendo una transmisión de información en tiempo real. De esta manera, todas las personas encargadas de monitorear la información pueden detectar prácticas irregulares de inmediato.

Otro aspecto importante de la auditoría pública es el alto volumen de datos económico-financieros involucrados. La administración de los países abarca una amplia gama de entidades, como entes geográficos, entidades públicas empresariales, organismos públicos y otras entidades que manejan fondos públicos. Gestionar esta cantidad de información es complejo, ya que anteriormente no había una forma eficiente de acumular y almacenar estos datos.

Sin embargo, hoy en día, el advenimiento del estudio de datos en general y, específicamente, del blockchain ha transformado esta situación. El desarrollo de esta tecnología permite que diversas entidades y los propios auditores públicos tengan acceso a las diversas transacciones que involucran dinero público. Por lo tanto, el blockchain proporciona una herramienta que facilita la labor de los auditores públicos y satisface la demanda social de mayor transparencia, brindando información actualizada de manera constante y permitiendo el manejo de grandes volúmenes de datos (Benítez Palma, 2020).

5. Auditoría en sistemas

La auditoría de sistemas se encarga de revisar y evaluar los controles y sistemas de informática, incluyendo su utilización, eficiencia y seguridad en la empresa para procesar la información. Esta auditoría se utiliza como una alternativa de control, seguimiento y revisión para garantizar la implementación eficiente y segura de los procesos informáticos y tecnologías, con el fin de asegurar una toma de decisiones adecuada (Nuño, 2023).

A partir de lo mencionado anteriormente en relación a la auditoría legal, se puede considerar que el auditor legal se convertiría en el auditor de sistemas, cuya función principal sería

verificar que la cadena de bloques funcione correctamente. Si se implementa el blockchain, las nuevas funciones del auditor de sistemas serían las siguientes:

Auditar los contratos de forma inteligente para verificar su correcta implementación según las prácticas empresariales adecuadas.

Verificar la integridad de la estructura del blockchain para emitir un dictamen oportuno sobre la seguridad del sistema (Monllau Jaques, 2018).

Actuar como árbitro en futuras disputas entre todas las partes involucradas en el blockchain privado.

IV. Resultados

Como se ha mencionado anteriormente, el blockchain es una tecnología que surgió como un componente secundario de la revolución del bitcoin. Se trata de una cadena de bloques en la cual se codifica la información que respalda la moneda virtual y puede sustentar toda su estructura (Innovation, 2023).

En relación a la auditoría legal, se observa que la implementación del blockchain puede mejorar la eficiencia y la integridad de los procesos de auditoría. Esta tecnología transparente y segura tiene el potencial de optimizar la auditoría legal a medida que se resuelvan los desafíos asociados con ella. Sin embargo, se concluye que es poco probable que se produzcan modificaciones importantes en el corto plazo debido a los obstáculos existentes en el ámbito legal.

En cuanto a la auditoría interna, el blockchain puede mejorar la transparencia, seguridad y eficiencia de los procesos de auditoría interna dentro de una organización. A medida que avanza la tecnología blockchain y se resuelven desafíos, se facilita su implementación en comparación con la auditoría externa, ya que la segunda depende más de la empresa y las personas con las que se relaciona.

En la auditoría operativa, el blockchain puede mejorar la transparencia, la trazabilidad y la eficiencia de los procesos operativos. Al proporcionar mayor visibilidad y facilitar la

automatización, el blockchain tiene el potencial de transformar la forma en que se lleva a cabo la auditoría operativa y mejorar la toma de decisiones en una organización.

En relación a la auditoría en sistemas, el blockchain puede mejorar la seguridad, confiabilidad y verificabilidad de los sistemas de información. Al proporcionar registros inmutables y permitir auditorías en tiempo real, esta tecnología fortalece los procesos de auditoría y aumenta la confianza en los sistemas de una organización.

La implementación de blockchain en la auditoría también puede beneficiar la auditoría pública al facilitar el acceso a la información y fortalecer los procesos de auditoría. Además, puede ayudar a conformar una red cerrada con acceso restringido a los órganos de control y supervisión.

La combinación de auditoría y blockchain tiene el potencial de transformar los procesos de auditoría al proporcionar mayor seguridad, transparencia, eficiencia y confianza. Esta tecnología mejora la calidad de las auditorías, fortalece los informes financieros y operativos, y optimiza la toma de decisiones en diversas áreas de auditoría. Sin embargo, es importante considerar los obstáculos y desafíos asociados con la implementación del blockchain en cada tipo de auditoría.

Discusión/conclusión

La investigación realizada ha permitido examinar las oposiciones que enfrenta el blockchain en el ámbito de la auditoría. Como se ha destacado a lo largo del estudio, esta tecnología revolucionaria ofrece mejoras significativas en la eficacia y validez de las empresas en diferentes sectores económicos a nivel mundial. Su capacidad para abordar la investigación de manera clara, rápida e inmutable puede evitar errores en la transmisión de información, asegurando su calidad y confidencialidad, lo que resulta fundamental para el trabajo delicado de las empresas.

Sin embargo, la auditoría no es una excepción. La implementación del blockchain en la auditoría busca simplificar los procesos, reducir costos y, sobre todo, obtener resultados confiables que generen confianza y preserven la salud de las organizaciones. Permite detectar errores a tiempo y mitigar sus efectos o corregirlos de raíz, según corresponda.

En el caso de la auditoría legal, el blockchain podría emplearse para evidenciar de manera experta y rápida la investigación financiera y patrimonial de la sociedad evaluada, asegurando la veracidad de la información recopilada en las diversas operaciones de la organización. Aunque proporcionaría un acceso más ágil y amplio a la investigación, facilitando su función y el uso eficiente de recursos, existen muchos obstáculos que dificultan su implementación en el corto plazo.

Tanto la auditoría interna como la auditoría operativa podrían beneficiarse de la aplicación del blockchain para mejorar la eficacia y validez de la empresa. Esta tecnología permite buscar y verificar las operaciones de manera natural, transparente y continua, lo que lleva a conclusiones más precisas y certeras. La introducción de contratos inteligentes también ofrece ventajas significativas en el ámbito empresarial.

En la auditoría pública, la implementación del blockchain proporcionaría a los auditores una herramienta que destacaría los problemas actuales. El acceso inmediato, fácil y seguro a la investigación y a las operaciones realizadas por los diversos organismos bajo su supervisión sería un avance sin precedentes para los auditores, brindándoles las herramientas necesarias para combatir la corrupción y poner fin al uso indiscriminado de los fondos públicos.

En cuanto a la auditoría en sistemas, es el tipo de auditoría que obtendría mayores beneficios al incluir el blockchain en su funcionamiento. Dentro de su ámbito de actividad, existen diversas actividades que los auditores realizan, como la auditoría de contratos inteligentes y la verificación del buen funcionamiento del blockchain.

En conclusión, la implementación del blockchain en la auditoría tiene beneficios significativos y un impacto importante en las actividades realizadas en conjunto con la auditoría. Mejora el desempeño de los auditores, facilita su trabajo y, sobre todo, garantiza transparencia, seguridad y confiabilidad en los resultados obtenidos. Estos hallazgos abren un debate interesante para futuros investigadores que podrán profundizar en los desafíos y oportunidades del uso del blockchain en el campo de la auditoría.

Bibliografía

Andrés, P. (29 de enero de 2023). *La auditoría del futuro, la auditoría del talento innovador*. Recuperado el 31 de May de 2023, de Deloitte: <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/audit/articles/la-auditoria-del-futuro-la-auditoria-del-talento-innovador.html>

Auditool. (25 de December de 2019). *Fraude: Efectos en la Auditoría de Estados Financieros*. Recuperado el 31 de May de 2023, de Auditool: <https://www.auditool.org/blog/auditoria-externa/fraude-efectos-en-la-auditoria-de-estados-financieros>

Auditool. (18 de July de 2022). *¿Cuál va a ser el futuro de la Auditoría?* Recuperado el 31 de May de 2023, de Auditool: <https://www.auditool.org/blog/auditoria-externa/cual-va-a-ser-el-futuro-de-la-auditoria>

Auditool. (19 de January de 2023). *4 desafíos de auditoría que las empresas podrían enfrentar en 2023*. Recuperado el 31 de May de 2023, de Auditool: <https://www.auditool.org/blog/auditoria-externa/desafios-de-auditoria-que-las-empresas-podrian-enfrentar-en-2023>

Auditoría Pico. (21 de December de 2021). *Diferencia entre auditoría pública y privada - Picó Empresa Auditora*. Recuperado el 2 de June de 2023, de Empresa Auditora: <https://auditoriapico.com/diferencia-entre-auditoria-publica-y-privada/>

Bedoya, J. (2022 de enero de 21). *La Evolución de las Auditorías*. Recuperado el 31 de May de 2023, de Revista Empresarial & Laboral: <https://revistaempresarial.com/legislacion/la-evolucion-de-las-auditorias/>

Bénitez Palma. (2020). *Blockchain, auditoría pública y confianza: un triángulo no equilátero*.

Deloitte. (5 de January de 2017). . Recuperado el 2 de June de 2023, de . - YouTube: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/co/Documents/audit/Biblioteca%20Tecnica/RecursosAuditoria/Cinetica/Cin%C3%A9tica%207.pdf>

Diario de Bitcoin. (10 de December de 2021). *Top 3 Alternativas a Blockchain.info*. Recuperado el 1 de June de 2023, de DiarioBitcoin: <https://www.diariobitcoin.com/bitcoin/top-3-alternativas-a-blockchain-info/>

DisparchTrack. (25 de febrero de 2021). *Tipos de trazabilidad: ventajas y desventajas [+ Ejemplos]*. Recuperado el 31 de May de 2023, de Beetrack: <https://www.beetrack.com/es/blog/tipos-de-trazabilidad-ventajas>

IBM. (23 de June de 2016). *Fast forward: Reinventing enterprises, ecosystems and economies with blockchains*. Recuperado el 2 de June de 2023, de IBM: <https://www.ibm.com/downloads/cas/QP4AE4GN>

Imnovation. (5 de January de 2023). . Recuperado el 2 de June de 2023, de . - YouTube: https://www.imnovation-hub.com/es/transformacion-digital/que-es-blockchain-y-como-funciona-esta-tecnologia/?_adin=02021864894

Indeed. (15 de February de 2023). *Diferencia entre auditoría interna y externa*. Recuperado el 2 de June de 2023, de Indeed: <https://mx.indeed.com/orientacion-profesional/desarrollo-profesional/diferencia-auditoria-interna-externa>

Lisa Institute. (9 de octubre de 2022). *Qué es el blockchain: definición, tipos, ejemplos, ventajas y utilidades*. Recuperado el 1 de June de 2023, de LISA Institute: <https://www.lisainstitute.com/blogs/blog/que-es-blockchain-tipos-ejemplos-ventajas>

López. (5 de January de 2023). . Recuperado el 1 de June de 2023, de . - YouTube: <http://bc2.uns.edu.ar/bitstream/123456789/4363/1/Tesis%20Doctoral%20-%20L%C3%B3pez%20Mar%C3%ADa%20de%20los%20C3%81ngeles.-.pdf>

Los consultores. (12 de March de 2019). Recuperado el 1 de June de 2023, de AUDITORIA LEGAL (Definición, importancia y aplicaciones) - LAS: <https://las-consultores.com/auditoria-legal-definicion-importancia-y-aplicaciones/>

Medina. (13 de October de 2021). *Cambios de la Auditoria Interna en la situación actual* /. Recuperado el 31 de May de 2023, de Contadores Públicos Bogotá | Medina

& Linares: <https://www.medinaylinarescontadores.com/noticias/cambios-de-la-auditoria-interna-en-la-situacion-actual/auditoria/>

Monllau Jaques. (2018). La blockchain, una oportunidad para el auditor. *Revista de Contabilidad y Dirección.*, 27(61-70), 61-70.

Nuño, P. (23 de March de 2023). *Auditoría de sistemas | ¿Qué es una auditoría de sistemas?* Recuperado el 2 de June de 2023, de *Emprende Pyme*: <https://emprendepyme.net/auditoria-de-sistemas.html>

O'Leary. (5 de January de 2023). . Recuperado el 1 de June de 2023, de . - YouTube: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/isaf.1417>

Oxford. (5 de January de 2023). . Recuperado el 31 de May de 2023, de . - YouTube: https://www.google.com/search?q=que+es+la+auditoria&rlz=1C1ALOY_esCO1057CO1057&oq=que+es+la+auditoria&aqs=chrome..69i57j0i512i9.6000j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8

Paganini, E., & Romero, K. (Septiembre de 2018). *Una auditoria con fines legales “Los beneficios de realizarlo”* *Legal Newsletter Auditoría Legal tiene como objetivo de det.* Recuperado el 1 de June de 2023, de Deloitte: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/gt/Documents/legal/Newsletter/180905-Legal%20Newsletter-%20septiembre.pdf>

Quintero, D. (12 de April de 2022). *¿Avanza la auditoría interna a la velocidad de la tecnología?* Recuperado el 31 de May de 2023, de *La Estrella de Panamá*: <https://www.laestrella.com.pa/opinion/columnistas/220412/avanza-auditoria-interna-velocidad-tecnologia>

Rocamora, & Amellina. (5 de January de 2023). . Recuperado el 1 de June de 2023, de . - YouTube: https://www.researchgate.net/publication/327338538_Blockchain_Applications_and_the_Sustainable_Development_Goals_Analysis_of_blockchain_technology%20%99s_potential_in_creating_a_sustainable_future

Sánchez, J. (7 de June de 2020). *Auditoría - Qué es, definición y concepto | 2023*. Recuperado el 31 de May de 2023, de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/auditoria.html>

Sánchez, J. (13 de February de 2020). *Auditoría operativa - Qué es, definición y concepto | 2023*. Recuperado el 2 de June de 2023, de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/auditoria-operativa.html>

Sordo, A. I. (2 de July de 2021). *Qué es una auditoría interna y cuáles son sus tipos*. Recuperado el 2 de June de 2023, de Blog de HubSpot: <https://blog.hubspot.es/marketing/auditoria-interna>

Telefónica. (8 de September de 2022). *¿Qué es el Blockchain y para qué sirve esta tecnología?* Recuperado el 1 de June de 2023, de Telefónica: <https://www.telefonica.com/es/sala-comunicacion/blog/que-es-el-blockchain-y-para-que-sirve-esta-tecnologia/>

Tenorio, E. (21 de junio de 2021). *Ventajas y desventajas del Blockchain*. Recuperado el 1 de June de 2023, de BBVA Suiza: <https://www.bbva.ch/noticia/ventajas-y-desventajas-del-blockchain/>

Henao Henao, J. E. (2018). La responsabilidad social del auditor respecto del fraude (una revisión desde la NIA 240).

Koens, T., & Poll, E. (2018). What blockchain alternative do you need?. In *Data Privacy Management, Cryptocurrencies and Blockchain Technology: ESORICS 2018 International Workshops, DPM 2018 and CBT 2018, Barcelona, Spain, September 6-7, 2018, Proceedings 13* (pp. 113-129). Springer International Publishing.

Sunyaev, A., & Sunyaev, A. (2020). Distributed ledger technology. *Internet computing: Principles of distributed systems and emerging internet-based technologies*, 265-299.

Legerén-Molina, A. (2018). Los contratos inteligentes en España (La disciplina de los smart contracts)/Smart contracts in Spain; the regulation of smart contracts. *Revista de Derecho civil*, 5(2), 193-241.

Gajendra, B. P., & Singh, V. K. (2016, April). Achieving cloud security using third party auditor, MD5 and identity-based encryption. In *2016 International Conference on Computing, Communication and Automation (ICCCA)* (pp. 1304-1309). IEEE.

Liu, Q., Chen, J., Wen, H., Qi, G., & Li, Y. (2023). Digital Audit Platform Based on Visual Data Analysis. In *Innovative Computing Vol 1-Emerging Topics in Artificial Intelligence: Proceedings of IC 2023* (pp. 280-290). Singapore: Springer Nature Singapore.