



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PARA LA DIGITALIZACIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO
EN LA HISTORIA LABORAL DE UN PROFESIONAL DE TECNOLOGÍAS
DE LA INFORMACIÓN**

Anibal Alejandro Sosa Morales

Asesorado por Ing. M.A. Otto Efraín Anaya López

Guatemala, agosto de 2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PARA LA DIGITALIZACIÓN DE LOS PUESTOS DE
TRABAJO EN LA HISTORIA LABORAL DE UN PROFESIONAL DE TECNOLOGÍAS
DE LA INFORMACIÓN**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

ANIBAL ALEJANDRO SOSA MORALES

ASESORADO POR ING. M.A. OTTO EFRAÍN ANAYA LÓPEZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

IINGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, AGOSTO DE 2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Kevin Vladimir Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. William Estuardo Escobar
EXAMINADOR	Ing. César Augusto Fernández Cáceres
EXAMINADOR	Ing. Herman Igor Véliz Linares
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PARA LA DIGITALIZACIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO EN LA HISTORIA LABORAL DE UN PROFESIONAL DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Tema que me fuera asignado por la Dirección de Escuela de Estudios de Posgrado, con fecha 17 de junio del 2022.



Anibal Alejandro Sosa Morales



EEPFI-PP-0748-2022

Guatemala, 17 de junio de 2022

Director
Carlos Gustavo Alonzo
Escuela De Ingeniería En Sistemas
Presente.

Estimado Ing. Alonzo

Reciba un cordial saludo de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería.

El propósito de la presente es para informarle que se ha revisado y aprobado el Diseño de Investigación titulado: **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DIGITALIZACIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO EN LA HISTORIA LABORAL DE UN PROFESIONAL DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**, el cual se enmarca en la línea de investigación: **Área de Innovación - Dispositivos y sistemas para aumentar la experiencia del usuario a través de tecnología**, presentado por el estudiante **Anibal Alejandro Sosa Morales** carné número **200815166**, quien optó por la modalidad del "PROCESO DE GRADUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA OPCIÓN ESTUDIOS DE POSTGRADO". Previo a culminar sus estudios en la Maestría en ARTES en Tecnologías De La Inf. Y La Comunicación.

Y habiendo cumplido y aprobado con los requisitos establecidos en el normativo de este Proceso de Graduación en el Punto 6.2, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería en el Punto Décimo, Inciso 10.2 del Acta 28-2011 de fecha 19 de septiembre de 2011, firmo y sello la presente para el trámite correspondiente de graduación de Pregrado.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

Mtro. Otto Efraín Anaya López
Asesor(a)

Mtro. Marlon Artolio Pérez Turk
Coordinador(a) de Maestría



Mtro. Edgar Darío Álvarez Cotí
Director
Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería





EEP-EICS-0748-2022

El Director de la Escuela De Ingenieria En Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el visto bueno del Coordinador y Director de la Escuela de Estudios de Postgrado, del Diseño de Investigación en la modalidad Estudios de Pregrado y Postgrado titulado: **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DIGITALIZACIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO EN LA HISTORIA LABORAL DE UN PROFESIONAL DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**, presentado por el estudiante universitario **Anibal Alejandro Sosa Morales**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería en esta modalidad.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

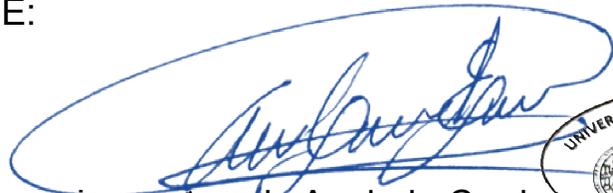
Ing. Carlos Gustavo Alonzo
Director
Escuela De Ingenieria En Sistemas

Guatemala, junio de 2022

LNG.DECANATO.OI.586.2022

La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al Trabajo de Graduación titulado: **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PARA LA DIGITALIZACIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO EN LA HISTORIA LABORAL DE UN PROFESIONAL DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**, presentado por: **Anibal Alejandro Sosa Morales**, después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



ing. Aurelia Anabela Cordova Estrada

Decana

Guatemala, agosto de 2022

AACE/gaac

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por darme la vida, brindarme sabiduría, ayuda y fortaleza; por nunca abandonarme y por todas las bendiciones que ha derramado sobre mí.
Mis padres	José Vicente Sosa y Sara Eugenia Morales, por el apoyo incondicional, el cuidado y los consejos brindados durante toda mi vida.
Mis hermanos	Fabian y Vicente Sosa. Por ser un apoyo en todo momento.
Mi familia	A todos, quienes de una u otra forma estuvieron brindándome su apoyo a lo largo de este camino.
Mis amigos	Por acompañarme en el transcurso de los estudios.

AGRADECIMIENTOS A:

Dios	Por estar siempre a mi lado en las dificultades, renovando mis fuerzas, abriendo puertas y derramando bendiciones para alcanzar esta meta.
Universidad de San Carlos de Guatemala	Por ser la casa de estudios que me recibió con los brazos abiertos para formarme como profesional.
Facultad de Ingeniería	Por darme los conocimientos técnicos y teóricos.
Mi familia	Por su apoyo incondicional y por creer que podía alcanzar esta meta.
Mi asesor	Por su asesoría y confianza para la realización de este trabajo.
Mis amigos	Por compartir conmigo este camino, y por ser más que amigos, mis hermanos.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO.....	IX
RESUMEN.....	XI
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	3
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
3.1. Descripción del problema	7
3.2. Formulación del problema	9
3.3. Delimitación del problema.....	9
4. JUSTIFICACIÓN	11
5. OBJETIVOS.....	13
5.1. General.....	13
5.2. Específicos	13
6. NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE LA SOLUCIÓN	15
6.1. Necesidades a cubrir	15
6.2. Esquema de la solución.....	15

7.	MARCO TEÓRICO	19
7.1.	Quien en Satoshi Nakamoto.....	19
7.2.	Qué es una red descentralizada.....	19
	7.2.1. Nodos.....	20
7.3.	Que es la <i>Blockchain</i>	20
	7.3.1. Tipos de <i>Blockchain</i> en el mercado	22
	7.3.1.1. Pública.....	23
	7.3.1.2. Privada	23
	7.3.1.3. Consortio	23
7.4.	Aplicaciones	24
7.5.	Que es una criptomoneda	24
	7.5.1. Conociendo Ethereum	25
7.6.	Contratos inteligentes.....	25
7.7.	Solidity como lenguaje de programación	26
	7.7.1. Tipos de datos	26
	7.7.2. Variables y funciones especiales.....	27
7.8.	Beneficios de los contratos inteligentes.....	27
7.9.	Que es un token no fungible (NFT)	28
	7.9.1. Que es un token ERC721	28
	7.9.2. Que es un token ERC1155.....	29
	7.9.3. Diferencias entre ERC721 y ERC1155	29
7.10.	Que es una billetera criptográfica	30
	7.10.1. Que es Metamask	31
7.11.	Metaverso	31
8.	PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS	33
9.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	35
9.1.	Enfoque.....	35

9.2.	Diseño	35
9.3.	Tipo de estudio	35
9.4.	Alcance del estudio.....	36
9.5.	Operacionalización de variables	36
9.6.	Fases.....	37
9.7.	Resultados esperados	38
10.	TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	39
11.	CRONOGRAMA.....	41
12.	FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO	43
13.	REFERENCIAS.....	45
14.	APÉNDICES	51

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Diagrama de la solución.....	17
2.	Tipo de redes	21
3.	Modelo de transacciones	22
4.	Comparación ERC-721 y ERC-1155	30
5.	Cronograma de actividades	41

TABLAS

I.	Operacionalización de variables.....	36
II.	Presupuesto.....	43

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
%	Porcentaje
Q	Quetzales

GLOSARIO

<i>Blockchain</i>	Es una cadena de bloques, una estructura de datos cuya información se agrupa en conjuntos (bloques) a los que se le añade metainformaciones relativas a otro bloque de la cadena anterior en una línea temporal.
ETH	Es una plataforma <i>open source</i> , que sirve para programar contratos inteligentes. La plataforma es descentralizada, es programable lo que significa que los desarrolladores pueden usarlo para crear nuevos tipos de aplicaciones descentralizadas.
Metamask	Es un <i>software</i> de Criptomoneda, que, instalada como extensión de un navegador web, es utilizado para interactuar con la plataforma, de <i>blockchain</i> , Ethereum.
NFT	Un <i>token</i> no intercambiable, siendo un tipo especial de <i>token</i> criptográfico que representa algo único. Los <i>tokens</i> no fungibles no son, por tanto, mutuamente intercambiables.

RESUMEN

Como en un mundo cambiante en el que vivimos, la tecnología y sus usos aplicaciones van creciendo de forma acelerada, impactando en nuestras vidas tanto a nivel personal y profesional y la forma en que resguardamos la información es importante protegerla y de la misma manera como la presentamos hacia terceras personas o entidades.

Para resguardar la información y presentar, en este trabajo de graduación se plantea utilizar herramientas distribuidas como una aplicación al uso de la tecnología Blockchain, al aprovechar las bondades de esta herramienta podemos presentar de forma fácil y garantizando la valides descrita en la información.

De tal manera se digitalará la hoja de vida de un profesional, obteniendo un perfil lógico por cada cargo desempeñado a lo largo de su vida, formando una red con otras personas, de forma que pueda existir una base de datos para que reclutadores o evaluadores puedan revisar su historial laboral que ha desempeñado, detallado por cada empresa que ha laborado.

1. INTRODUCCIÓN

El presente diseño de investigación se implementa con un enfoque de innovación y consiste en diseñar un sistema para gestionar como se define en el alcance de esta investigación, todos aquellos puestos de trabajo que un profesional desempeña en su carrera profesional de una forma digital y descentralizada, a diferencia al día de hoy se acostumbra manejar, por ejemplo, en la común hoja de vida o redes sociales enfocadas al uso empresarial, en donde el profesional va construyendo de forma manual su perfil como trabajador. Utilizando tecnología *Blockchain*, contratos inteligentes y la creación de tokens no fungibles (NFT's), se propone digitalizar los puestos de trabajo y almacenarlos en una billetera digital.

Peso x Peso es un proyecto mexicano que implemento un sistema basado en *Blockchain* para seleccionar a los proveedores de obras públicas de forma objetiva y neutral, con el único objetivo de llevar las licitaciones de manera transparente e imparcial, y así lograr combatir la corrupción y por supuesto agilizar los procesos de selección de proveedores en las obras públicas.

A través de tecnología *Blockchain*, los proveedores darán de alta los servicios y cotizaciones y de manera simultánea, los funcionarios de obras públicas por su lado le darán de alta su solicitud y de esta forma el sistema se encargaría de forma automatizada conectará a proveedores con solicitantes, agilizando la creación de contratos y haciendo imposible los intereses personales que pudiera haber en el proceso de selección de proveedores.

Dado el cambio de paradigma que nos ofrece la tecnología *Blockchain* al ser descentralizado ofrece múltiples aplicaciones y por esta razón se ha decidido realizar este tipo de investigación al digitalizar todos aquellos puestos de trabajo que un profesional ha desempeñado, siendo un gran complemento para las empresas dedicadas al reclutamiento siendo una herramienta para realizar un seguimiento de la vida profesional de cualquier candidato.

Como se define en el alcance de esta investigación la propuesta es digitalizar cualquier puesto de trabajo, aunque en futuros desarrollos y sentadas las bases de este proyecto, se podrá digitalizar cualquier logro que haya alcanzado el profesional, por ejemplo, diplomados, certificaciones, cursos e incluso digitalizar títulos universitarios.

El informe final estará conformado por 5 capítulos, siendo el primero el marco referencial, el capítulo dos que corresponde al marco teórico, en donde se expone y revisa la documentación que corresponde a las tecnologías que envuelven el desarrollo de la investigación, el capítulo tres corresponde al desarrollo de la investigación, en donde se describirá a detalle las actividades que se llevaran a cabo, en el capítulo cuatro será la presentación de resultados y por último capítulo cinco corresponde a la discusión de resultados en donde se evaluarán los objetivos propuesto y para terminar con recomendaciones y conclusiones.

2. ANTECEDENTES

La digitalización del mundo físico que conocemos cada vez incluye más aspectos de la vida diaria, digitalización de espacios físicos, transacciones bancarias, bolsa de valores, música, video, escrituras de un carro, documentos legales, entradas a un evento en el mundo real, almacenamiento en la nube, votación digital, contratos inteligentes, en los cinco últimos años se han digitalizado obras de arte por lo que su gran valor al ser una única pieza digital su valor incrementa exponencialmente.

La tecnología digital, que aparece aproximadamente en el año 1980 y se consolida en la década de los 90 se conoce como la “tercera revolución industrial”, que además de transformar nuestro entorno cotidiano, sino también la forma en que la sociedad produce y experimenta la obra artística. El arte digital, una subcategoría del llamado “arte de los nuevos medios”, presenta muchas formas y está en constante evolución, junto con los dispositivos que lo hacen posible; Pero su comercialización en el mercado del arte contemporáneo es complicada, ya que las obras digitales exhiben una gama de características como la desmaterialización, la obsolescencia y la reproducibilidad que los coleccionistas no pueden permitirse y pueden considerarse poco rentables. (Valera, Fernández y Muñoz-Viñas, 2021)

Impulsando la industria del juego. NFT tiene un gran potencial en la industria del juego. En la actualidad existen algunos juegos basados en la Blockchain como Cryptocats, CryptoPunks, CryptoKitties, Meebits, Gods Unchanged, TradeStars y Axie Infinity. Una característica fascinante de estos juegos es el mecanismo de "reproducción". Los usuarios pueden criar mascotas

personalmente y pasar mucho tiempo criando nuevas crías. También pueden comprar las mascotas virtuales de edición rara/imitada y luego venderlas a un precio alto. La recompensa extra atrae a muchos inversores a unirse a los juegos, haciendo que los NFT cobren protagonismo. (Wang, Li, Wang, y Chen, 2021)

Detrás de Jeff Koons y David Hockney, la subasta más lucrativa para una obra de arte de un artista vivo tuvo lugar en 2021, y fue para una obra que existía en un archivo JPEG. *Everydays —The First 5,000 Days*, una serie de obras de arte digitales del artista Beeple, se vendió en Christie's por la suma princípesca de 69,3 millones de dólares. Fue un evento sorprendente que fue posible gracias a una tecnología llamada *tokens* no fungibles (NFT). Los NFT son tokens creados en la Blockchain o como se le conoce en español cadena de bloques en la red de Ethereum. Los NFT se acuñan y luego se venden, al igual que Bitcoin, sin embargo, la diferencia es que Bitcoin es fungible, lo cual se puede intercambiar Bitcoin con alguien, ambos aún tienen el mismo activo: una cierta cantidad de Bitcoin. No hay diferencia funcional entre un Bitcoin u otro. (Kugler, 2021)

Otros ejemplos de digitalización a través de NFT es el caso del artista callejero Basky es activista político y director de cine seudónimo, cuya identidad y nombre es una incógnita con objeto de especulación, el caso de Injective Protocol, una compañía de *blockchain*, siendo el disparador cuando ellos deciden compraron la obra de arte original de Banksy titulada Morons (White) por un valor 95,000 USD. En marzo del año 2021, la obra de arte fue incendiada en una transmisión en vivo a través de la plataforma Twitter (Criddle, 2021), apenas unos días después que la obra de arte física fuese quemada, por lo que una versión digital fue lanzada con una exclusividad de ser única en su tipo, la versión digitalizada de la obra se logró vender como arte NFT por un valor de 380,000 USD.

Metaverso es un espacio compartido virtual colectivo que permite todo tipo de actividades digitales. Generalmente, cubre un conjunto de técnicas como la realidad aumentada e Internet para establecer el mundo virtual. El concepto surge de las últimas décadas y tiene un gran avance con el rápido desarrollo de *blockchain*, proporcionando un entorno descentralizado ideal para el mundo virtual en línea. Los participantes bajo estas realidades alternativas impulsadas por *blockchain* pueden tener muchos tipos de casos de uso intrigantes, como disfrutar de juegos, exhibir artes hechas por ellos mismos, intercambiar activos y propiedades virtuales (artes, parcelas de tierra, nombres, tomas de video, dispositivos portátiles), etc. Además, los usuarios también tienen oportunidades de obtener ganancias de la economía virtual. Pueden arrendar los edificios (como oficinas) a otros para ganar el bono o criar mascotas raras y venderlas para obtener las recompensas. (Wang, Li, Wang, y Chen, 2021)

Como se presenta en los casos anteriores, fueron activos físicos o digitales que fueron convertidos en no solamente un objeto digitalizado, al contrario, al ser presentados como tokens no fungibles, les agrega un valor adicional, siendo para las personas un atractivo muy valorable. Aunque para cada los casos expuestos anteriormente no proporciona utilidad en la gestión de la información, por lo que, para esta propuesta de proyecto la intención es aprovechar las ventajas de la digitalización de activos a través de un token no fungible, para resguardar información de utilidad y brindado una solución para la gestión y manejo de la información, con referente a los puestos de trabajo.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1. Descripción del problema

Los profesionales en la vida laboral acumulan experiencias por cada uno de los puestos de trabajo que ha desempeñado, estos son descritos en la hoja de vida de cada persona, siendo este un documento que contiene las labores desempeñadas en dichos trabajos, además de estudios realizados, capacitaciones, diplomados, entre otros. Al ser información con texto descriptivo, conlleva a complejidades para validación por parte de los reclutadores.

Un recién egresado de la universidad, busca su primera empresa para laborar, comúnmente comienza como programador *junior* luego de transcurrir varios desafíos, proyectos y adquirir nuevas habilidades durante un periodo de tiempo, es considerado para avanzar a la siguiente etapa, esta persona asciende a programador *semi senior*, por lo cual pasa por proyectos y obtiene nuevas habilidades, luego de un periodo de tiempo logra avanzar al puesto de trabajo como programador senior.

La importancia de destacar el comienzo como programador junior, hasta líder de proyecto, administrador de BD, *scrum master*, el profesional logra ascender por diferentes puestos y ramas del departamento de tecnología, los cuales como se mencionó anteriormente se registran en el currículum profesional.

La problemática es notoria al momento en que una persona obtiene un nuevo puesto de trabajo, este no es enlazado digitalmente a ella, solamente le es entregado una hoja impresa en donde se afirma el ascenso otorgado, o al

momento en que un reclutador evalúa la hoja de vida de un prospecto, realiza diferentes llamadas a los lugares en donde el profesional ha laborado para validar la información descrita, sin duda conlleva a un uso de recursos para validarlo y complejidad para el reclutador al enfrentarse con vocabulario técnico.

Dado que la información presentada en la hoja de vida no cuenta con una firma digital que garantice lo descrito en ella, es perjudicial si no se confirma la validez, tanto para el profesional como para los reclutadores, la razón de dicha dificultad yace como consecuencia que la hoja de vida es información descrita a discreción de cada persona, y se puede incluir cualquier dato no verídico.

La hoja de vida incluye quien es el jefe inmediato por cada puesto que se ha desempeñado, pero es limitante hacer un seguimiento de la persona que ha sido jefe inmediato, por ejemplo, para que empresas ha laborado, a qué personas ha ascendido, qué grado académico posee, qué experiencia tiene y que puestos ha desempeñado, no se puede realizar una investigación escalonada hacia arriba de la información, es decir no hay un identificador único que permita la rastreabilidad en cada puesto descrito.

Adicionalmente, para los profesionales representa dificultad para agrupar estos puestos de trabajo y digitalizarlos de forma que no pueda ser modificados por una tercera persona, como también un orden que facilite la presentación, para ser consultado desde cualquier lugar y hora, y sobre todo que este puesto de trabajo no sea presentado como propio por alguien más. Los inconvenientes descritos son provocados por la falta de una conexión que vincule la información descrita en los puestos de trabajo con el perfil del jefe inmediato que realizó el ascenso.

3.2. Formulación del problema

En las siguientes viñetas se describen las preguntas necesarias para el desarrollo de este diseño de investigación.

- **Pregunta central**

¿Cómo implementar la digitalización y pertenencia de información de los puestos de trabajo de una persona, garantizando validez y veracidad?

- **Preguntas auxiliares**

- ¿Qué información relevante hay que digitalizar del puesto de trabajo y vincular esta misma con el profesional de IT?
- ¿Cómo garantizar la autenticidad de los puestos de trabajo de una persona en forma digital?
- ¿Cómo implementar una conexión para entrelazar los puestos de trabajo permitiendo realizar un seguimiento escalonado hacia arriba con el perfil del jefe inmediato que ha realizado el ascenso?

3.3. Delimitación del problema

El presente trabajo de investigación se llevará a cabo en una empresa de desarrollo de soluciones a la medida ubicada en la ciudad de Guatemala, durante dos meses.

4. JUSTIFICACIÓN

La línea de investigación a utilizar es Dispositivos y sistemas para aumentar la experiencia del usuario a través de tecnología de la Maestría Tecnologías de la Información y la Comunicación de la Universidad de San Carlos de Guatemala, dado que al digitalizar los puestos de trabajo simplifica la forma en que se almacena y presenta cada uno de estos para el profesional de IT, y ayuda de gran manera a los reclutadores a validar la información reduciendo costos y tiempos.

Se identifica una oportunidad de mejora al digitalizar los puestos de trabajo para valorizar la obtención de cada uno de ellos, almacenar el puesto digitalizado de forma fácil y sencilla de presentar para quien lo demande. Agregando valor para cada profesional disponiendo de un lugar centralizado para acumular los diferentes puestos de trabajo de los cuales ha desempeñado para diferentes instituciones, siendo los principales beneficiados, además de reclutadores y jefes de equipos de desarrollo dado que pueden evaluar perfiles y realizar seguimientos de toda su carrera profesional.

Como cada puesto alcanzado es digitalizado en un token, proporciona la facilidad de almacenarlo dentro de una billetera digital, teniendo en cada token la información necesaria para realizar un seguimiento y verificación de la procedencia del mismo, esto contribuye a la gestión y manejo de la información.

Este proyecto pretende estructurar, almacenar y digitalizar los puestos de trabajo para mejorar el manejo de la información, de forma que pueda ser fácil de acceder, segura y garantizando la información descrita en cada uno de los

puestos digitalizados, utilizando tecnología *blockchain* y los puestos de trabajo convertidos en un token NFT ayudará de gran manera en la experiencia de usuario tanto para los profesionales, jefes de equipo, como para los reclutadores al ser una herramienta de apoyo o que se puede utilizar como complemento para las redes sociales enfocadas al sector empresarial como por ejemplo LinkedIn, además de establecer las bases de digitalización para los logros alcanzados por cualquier profesional dentro de la empresa en que labora.

Además de sentar las bases para digitalizar cualquier logro que se alcance, por ejemplo, títulos universitarios, diplomados, certificados, pero este alcance queda fuera de esta investigación, pero puede servir para futuros investigadores que quieran seguir complementando el proyecto.

5. OBJETIVOS

5.1. General

Digitalizar la información de los puestos de trabajo de un profesional por medio de un token digital, garantizando la pertenencia, validez y veracidad de la información.

5.2. Específicos

- Vincular de forma digital los puestos de trabajo que ha desempeñado un profesional de tecnologías de la información.
- Seleccionar la información relevante de los puestos de trabajo del profesional.
- Evaluar la autenticidad de los puestos de trabajo a través de un token no fungible.
- Validar la conexión los puestos de trabajo permitiendo realizar un seguimiento escalonado vertical.

6. NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE LA SOLUCIÓN

6.1. Necesidades a cubrir

Este trabajo tiene como finalidad el contribuir a la línea de investigación Dispositivos y sistemas para aumentar la experiencia del usuario a través de tecnología, con la utilización de los tokens no fungibles al digitalizar los puestos de trabajo que un profesional de IT puede obtener al estar laborando en una empresa de tecnología, ayudará de gran manera para los reclutadores dado que podrán validar la experiencia que se indica en la hoja de vida del candidato a evaluar, también ayudará al propio profesional al agrupar en un lugar centralizado todos los puestos por los que haya pasado, utilizando una billetera digital para almacenar cada token que se haya digitalizado de los puestos de trabajo, y será tan sencillo de presentar, al brindar la dirección de su billetera digital a la persona que necesite realizar un seguimiento de su vida laboral.

6.2. Esquema de la solución

Para dar solución apropiada al problema propuesto, se propone el diagrama de solución descrito en al final de esta sección, se requiere la utilización de la red llamada *Blockchain*, para almacenar los toques no fungibles, los cuales tendrán toda la información necesaria del puesto de trabajo digitalizado, al utilizar la tecnología mencionada, permite llevar un registro al ser almacenada en esta red descentralizada, cabe mencionar que la información no puede ser alterada de ninguna forma, por lo que garantiza que no puede ser manipulada por terceras personas, al ser una red descentralizada no hay ningún servidor que almacene

dicha información, si no es distributiva a través de varios ordenadores, por lo que significa que nadie posee la información en solamente un ordenador.

El siguiente elemento es la agrupación de todos los dispositivos que pueden interactuar con el sistema, acá puede ser desde un celular o un ordenador, es importante mencionar que para visualizar los puestos de trabajo convertidos en NFT`s, será necesario instalar un programa específico en el navegador llamado Metamask, con esta extensión cada profesional de IT podrá visualizar cada uno de los trabajos que ha desempeñado en su vida profesional, esta extensión del navegador es una billetera digital, que automáticamente genera un código llamado *wallet*, que será necesaria para entregar cada puesto digital, ya que hacia esa dirección será enviado cada uno de los NFT.

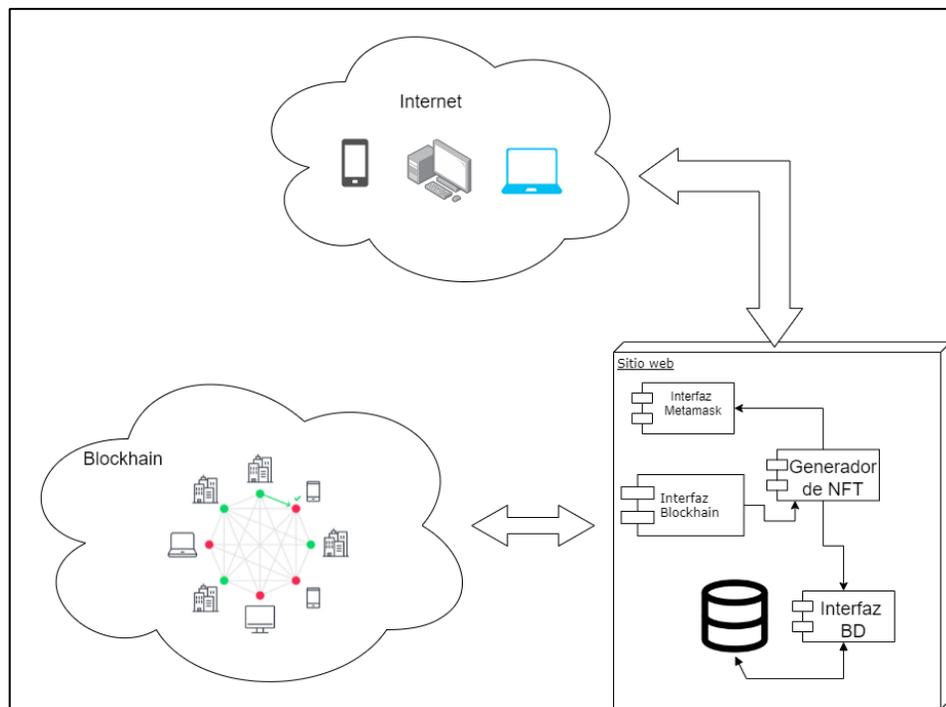
Para interactuar la *blockchain* y la billetera digital, será necesaria la utilización de un sitio web, que se describirá en los siguientes párrafos, dado que las transacciones que se realicen en la *blockchain* conllevan un costo para ser aprobadas y almacenadas, deben pagarse los gastos de operación por cada transacción con una moneda digital, se propone como principal moneda *ethereum* en sus siglas en inglés se le conoce como ETH, o bien utilizar una nueva moneda digital con menos capitalización y utilizar la *blockchain* de *binance*, normalmente llamada *Binance Smartchain*, con el propósito de que el coste de las transacciones sea de bajo coste.

El sitio web tendrá desarrollada dos interfaces para la comunicación externa, la primera es una interfaz para tener la comunicación con la *Blockchain*, de esta forma podrá interactuar con esta red descentralizada, pagando por cada transacción para que esta pueda ser completada, la segunda interfaz es para la comunicación con la billetera digital colocado en el navegador web, como se mencionó anteriormente, esta será en donde se almacena los diferentes puestos

de trabajo, por lo que debe de haber una conexión entre Metamask (la billetera digital) y el propio sistema.

El componente encargado de la creación del token no fungible (NFT), tendrá comunicación con los diferente módulos antes descritos, en este componente será necesario describir todo lo referente al puesto de trabajo que será entregado al profesional de IT, habrán algunos campos obligatorios a incluir, por ejemplo quien es la persona responsable de entregar el ascenso, esto es muy importante para completar uno de los objetivos que persigue el proyecto, dado que este atributo será fundamental en el seguimiento que realizan los reclutadores, al igual que el atributo nombre del puesto de trabajo.

Figura 1. **Diagrama de la solución**



Fuente: elaboración propia, empleando Lucidchart.

7. MARCO TEÓRICO

En este capítulo del proyecto de investigación se describe un resumen de la información pertinente para comprender la totalidad de este documento, se dispone de diferentes fuentes y que pretende un cumplimiento de los objetivos del trabajo.

7.1. Quién es Satoshi Nakamoto

Según la opinión de Hayes (2022), Satoshi Nakamoto es el nombre ficticio que se ha asignado para el creador o creadores de la criptomoneda BTC Bitcoin. Por lo general el nombre Satoshi es asociado a esta criptomoneda, aunque nunca se ha demostrado que es una persona real que responda a este nombre, lo que lleva a muchos investigadores a imaginar que se trata solamente de un seudónimo de un sujeto con dicha identidad o incluso un grupo de personas. Nakamoto propone un cambio de paradigma en donde las transacciones son descentralizadas, lo que eventualmente condujo a la creación de cadenas de bloques. En *blockchain*, la marca de tiempo de una transacción se entrelaza con la marca de tiempo anterior en función de la prueba de trabajo, permitiendo crear un registro inmutable del historial.

7.2. Qué es una red descentralizada

De acuerdo a lo señalado por Calderón (2021), el software *Blockchain* o cadena de bloques es una base de datos pública que contiene todas las transacciones que a diferencia de una base de datos en que la variable principal que sirve para organizar la información puede ser el nombre del cliente o número

de cuenta, en una *blockchain* la variable principal es el tiempo dado que esta variable es la que ocurren las transacciones, pues en esta cadena de bloques contiene todas las transacciones realizadas en un intervalo de aproximadamente 10 minutos, adicionalmente, esta base de datos no reside en un único lugar, al contrario pues reside en múltiples copias en la totalidad de la red de nodos.

7.2.1. Nodos

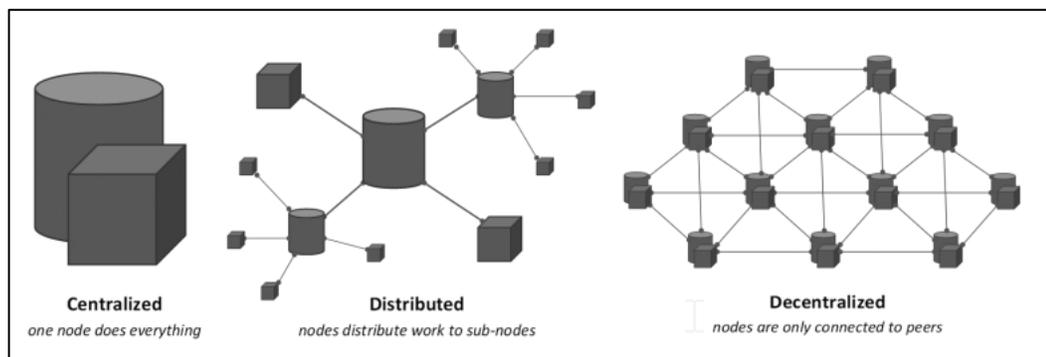
De acuerdo a Calderón (2021), los nodos dentro de la red descentralizada tienen como misión mantener la “integridad de la base de datos” y manejar las transacciones que se realicen, dado que un nodo es un guardián de la integridad de las operaciones y solamente aceptara nuevas operaciones que hayan sido consensuadas por todos los nodos de la red.

7.3. Que es la *Blockchain*

Parrando (2018), la define como una base de datos de tipo distribuida en donde cada uno de los nodos o bien usuario de la red registra y ejecuta transacciones que se irán agrupando en bloques. Es una forma descentralizada, transparente y segura de registrar transacciones sin límites en monedas digitales. La capacidad de *Blockchain* para registrar o administrar transacciones de persona a persona (conocido también como p2p) de manera eficiente, verificable, inmutable y lo más importante segura, lo que significa que se puede aplicar a muchas tareas no solamente del área financiera como retiros, depósitos y contabilidad además también puede llevar la auditoria de productos como por ejemplo en una cadena de suministro.

Blockchain reemplaza al ente central en la legalización de transacciones, esta característica es posible dada su arquitectura de tipo distribuida y un sistema de complejos algoritmos y prueba de trabajo conocido como minería asegurando la fidelidad del libro único.

Figura 2. Tipo de redes

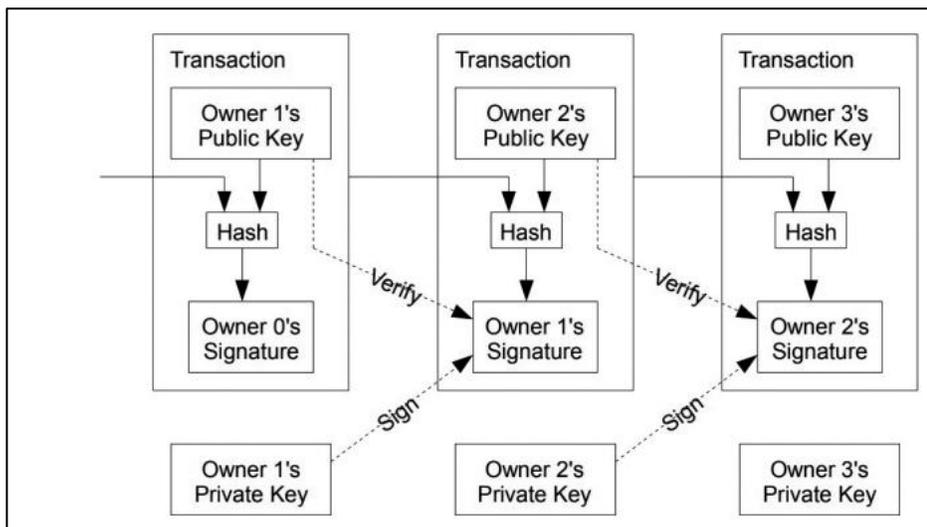


Fuente: Grange. (2016). *Mesh World P2P Simulation Hypothesis*. Consultado el 3 de febrero de 2022. Recuperado de <https://www.delphitools.info/DWSH/>.

El mayor desafío en el sistema es verificar la propiedad y no duplicar transacciones. La solución para esta problemática es verificar que la moneda pertenece al emisor y que el emisor no la ha gastado previamente es conocer las transacciones que se han realizado anteriores. *Blockchain* proporciona un sistema donde todas las transacciones son públicas y la función de los participantes es confirmar que solo hay una verdad la cual está codificada en una cadena como bloques que no se almacenan en el servidor, sino que se distribuyen a todos los nodos de la red. Cualquier nodo del sistema puede solicitar agregar una transacción a la cadena de bloques, pero la transacción es tomada como válida, solo si y solamente si todos los usuarios confirman su legitimidad.

Este proceso de validación y verificación se conoce como minería. Cada participante o minero de la verificación confirma que la solicitud provino de una persona autorizada. Confirma que el emisor es el dueño y que la moneda no ha sido transferida antes. La fuerza de esta tecnología radica en su amplia aplicabilidad. Además de monedas, el canal puede transmitir cualquier activo como por ejemplo acciones, bonos, registros de propiedad e incluso votos.

Figura 3. **Modelo de transacciones**



Fuente: Nakato. (2018). *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*. Consultado el 18 de febrero de 2022. Recuperado de https://www.uscc.gov/sites/default/files/pdf/training/annual-national-training-seminar/2018/Emerging_Tech_Bitcoin_Crypto.pdf.

7.3.1. Tipos de *Blockchain* en el mercado

Se define 3 tipos de *Blockchain*, públicas, privadas y de consorcio que se definen a continuación.

7.3.1.1. Pública

Parrando (2018), *blockchain* pública es la red a la cual cualquiera puede acceder por lo que puede realizar bloques nuevos y participar en las tareas de validación y consenso, los proveedores de confianza de redes públicas son los mineros que obtienen incentivos económicos por la verificación criptográfica que proporcionan, utilizando un mecanismo que se basan en la premisa “fuerza de validación” que es proporcional a la capacidad de recursos económicos que pueden proporcionar, estas cadenas de bloques son consideradas "totalmente descentralizadas". Bitcoin, Ethereum, Litecoin son algunos ejemplos de redes públicas.

7.3.1.2. Privada

Parrando (2018), una *blockchain* privada es aquella en donde la cadena de bloques tiene los permisos de escritura y lectura se mantienen centralizados por una organización, estos permisos pueden ser restringidos o bien públicos de forma parcial, las numerosas aplicaciones encierran administración de bases de datos o bien auditorías internas.

7.3.1.3. Consorcio

Parrando (2018), una *blockchain* de tipo consorcio se define como una cadena de bloques, en donde el proceso de selección es fiscalizado por un conjunto de nodos previamente seleccionados, se podría declarar un consorcio de diez organizaciones, en la que cada una de las cuales gestiona un nodo y ocho deben firmar como mínimo para que el bloque sea considerado como válido. La lectura de los nodos puede ser restringida o pública a los diferentes

participantes, estas cadenas de bloques son consideradas parcialmente descentralizadas.

7.4. Aplicaciones

Swan (2015), explica que esta fase uno de la *Blockchain* (1.0) permite la descentralización de la moneda y de los pagos, en cuanto a la segunda generación de la tecnología *Blockchain* (2.0) permite la descentralización del mercado en general, y permitirá la transferencia de cualquier activo por este mecanismo. Mediante este último sistema de registro descentralizado se puede registrar, reafirmar y transferir cualquier tipo de contratos o bien de derechos de propiedad.

Reijers, O'Brolcháin y Haynes (2016), presenta un punto de vista sobre este tema, las *blockchain* ofrecen numerosas posibilidades tecnológicas no solo de las nuevas formas de emitir dinero. Además, ofrecen un margen para reestructurar la organización política, incluida la forma de crear, administrar y mantener sistemas de voto, acuerdos legales y derechos de propiedad.

7.5. Que es una criptomoneda

Según indica Álvarez (2019), Las criptomonedas han sido, desde un principio, diseñadas como una nueva alternativa en mecanismos de pago innovadores. Bitcoin ha experimentado un crecimiento en el mercado de la plataforma de pago virtual, lo que ha creado una nueva relación financiera en la que los bancos y otros tipos de intermediarios ya no pueden controlar todo el campo de la línea de pago.

7.5.1. Conociendo Ethereum

Expone Palacios (2018), ethereum es la segunda plataforma de *blockchain* más conocida. Fue creada por el conocido Vitalik Buterin, programador y escritor ruso, conocido también por ser el cofundador de Bitcoin Magazine, siendo el propósito de Ethereum en desarrollar una plataforma que permita y facilite a otros programadores la creación de aplicaciones descentralizadas utilizando los *smart contracts* como base de estas, al mismo tiempo sirve como plataforma mundial donde se ejecutan estas aplicaciones.

7.6. Contratos inteligentes

Centeno (2020), expresa que la tecnología blockchain tiene un gran número de utilidades. Desde medio de transferencia de dinero, creación de obligaciones legales y organización social. Resaltando la utilidad jurídica de este mecanismo y analizar los contratos inteligentes. Este es un tipo de contrato que consiste en un proceso automatizado de ejecución (lo cual han sido previamente programado en la blockchain), una vez se confirme el cumplimiento de los compromisos obtenidos por las partes.

Alharby y van Moorsel (2017), expresan que un contrato inteligente es una rutina ejecutable que trabaja sobre la blockchain, y su único objetivo es ejecutar y hacer efectuar los términos de un acuerdo, una vez que las condiciones pactadas por las partes en dicho pacto se hayan cumplido.

De acuerdo con Sanz (2018), un contrato inteligente es un sistema que transfiere automáticamente activos digitales con la implementación de comportamientos previamente especificados por los firmantes.

7.7. **Solidity como lenguaje de programación**

Romero (2019), indica que a pesar de que la *Blockchain* de Ethereum es capaz de soportar diferentes lenguajes para construir contratos inteligentes, el más utilizado por la sociedad es *Solidity*. Este es un lenguaje de alto nivel y su sintaxis es muy parecida al lenguaje de programación JavaScript. A continuación, se muestran las diferentes peculiaridades de *Solidity*, para iniciar un bloque en *Solidity*, se comienza con la palabra reservada *contract*, muy similar a la clase en java, que es capaz de contener funciones, tipos de datos, es importante exponer que este lenguaje soporta la herencia de contratos inteligentes.

7.7.1. **Tipos de datos**

Los posibles valores de las variables en *Solidity* al realizar un contrato, y hay que definir el tipo de dato cuando se declaras las variables, los siguientes tipos son:

- Booleanos: puede representar dos valores, falso y verdadero.
- Enteros: representa número naturales enteros, pueden tener dos subtipos con signo int o sin signo uint.
- Direcciones: sirve para representar una dirección de una cuenta en la *Blockchain* de Ethereum, posee 20 bytes.
- Arrays tamaño dinámico: tipo de dato que ajustan a un tamaño de manera dinámica.

7.7.2. Variables y funciones especiales

Romero (2019), señala que existen algunas funciones y variables que siempre están disponibles en el entorno de *Solidity*, que pueden ser llamadas en cualquier momento sin la necesidad de importar librerías, estas son algunas de las más usadas por la comunidad:

- `block.timestamp()`, `now()`: Retorna el cantidad de segundos que han pasado desde el primero de enero de 1970 hasta el bloque en curso.
- `block.number()`: Retorna el número actual del bloque.
- `msg.sender()`: Retorna la dirección de la cuenta que ejecuta del mensaje.
- `msg.value()`: Retorna la cantidad de ethereum que tiene el mensaje consigo.
- `gasleft()`: Retorna la cantidad de comisiones restante de la transacción.

7.8. Beneficios de los contratos inteligentes

Sales (2019), identifica algunos beneficios de usar contratos inteligentes, las cual se describen a continuación.

- **Autonomía:** terceras partes o intermediarios, como los abogados no son completamente necesarios.
- **Confianza:** se realiza una encriptación de los documentos que están en una cadena de bloques, y la combinación de esta con la naturaleza

distribuida de bloques hace que la pérdida de datos sea prácticamente imposible.

- Valor de reserva: la posibilidad de un fallo del sistema (perder toda la información) es baja.
- Seguridad: gracias a la arquitectura, realizar un hackeo de un bloque es muy difícil, por lo que, es muy difícil o casi imposible hackear un contrato inteligente.
- Velocidad: automatización de procesos lo que puede llegar a permitir ahorrar gran cantidad de trabajo dentro de la oficina.
- Ahorro: dado que no hay necesidad de un tercero de confianza, su tarifa o parte de la transacción no es necesaria. Esto permite a las partes del contrato ahorrar dinero. y debido a la automatización, desaparece mucho trabajo, lo que también ahorra tiempo.

7.9. Que es un token no fungible (NFT)

Este término lo define Choudhary (2022), el token no fungible se abrevia como NFT. La palabra no fungible se refiere al elemento no intercambiable del mismo, enfatizando su singularidad. El término token se refiere a cómo se considera un activo digital transferible (arte, música, elemento del juego) que se almacena en una cadena de bloques y se rastrea a través de contratos inteligentes.

7.9.1. Que es un token ERC721

De acuerdo a lo definido por Granados (2021), el ERC-721 es el primer estándar para crear NFTs en la red de Ethereum y hoy al día es uno de los más utilizados, en donde cada ERC-721 es completamente único y es asociado a un identificador único o inigualable y aunque existan varios ERC721 con la misma

información o metadato, aún siguen siendo únicos, se puede hacer una semejanza a lo que son las coordenadas de GPS, en donde cada una es único aun así apunte a un segmento de tierra muy igual a otro.

7.9.2. Que es un token ERC1155

También define Granados (2021), el token ERC-1155 es la combinación resultante del concepto de token no fungible ERC721 con tokens fungibles ERC20, en este estándar se puede usar solamente un contrato inteligente para generar otros distintos NFTs, por ejemplo, con ERC-1155, se puede crear un NFTs para un videojuego con elementos diferentes (vida, armaduras, rifles, etc.). Estos NFT's tendrían un número de identificador distinto entre los demás.

7.9.3. Diferencias entre ERC721 y ERC1155

Por lo que concluye Granados (2021), como principal diferencia de un ERC-721 a un ERC-1155 es que la singularidad de los NFTs no se crean de la misma forma, por lo que, siguiendo el ejemplo de un videojuego, si se tuviese 15 NFTs de la misma arma (ERC1155), no habría alguna forma de distinguir uno de los demás y al revisar la billetera digital, aparecería un total de 15 armas con identificador de 134, por eso es que los ERC1155 sean una mezcla de ambos lados, de los ERC20 con los ERC721, dado que son tokens no fungibles y con cierto grado de "fungibilidad" (lo que significa que son intercambiables).

Figura 4. **Comparación ERC-721 y ERC-1155**



Fuente: Granados. (2021). *Estándares ERC de Ethereum: diferencias y usos*. Consultado el 25 de marzo de 2022. Recuperado de <https://www.nftesp.com/post/estandares-erc-721-1155-20-ethereum-diferencias-usos>.

7.10. **Que es una billetera criptográfica**

Este término lo define Leal (2022), como las billeteras son dispositivos que sirven para transferir, gestionar y depositar las criptomonedas que están bajo nuestro poder, se le conocen como aplicaciones de softwares, o también hardware, que se diseñan especialmente para almacenar las llaves privadas y públicas de Bitcoin o cualquier otro activo criptográfico, en este sentido, mientras los monederos físicos normalmente los tienes guardado en la bolsa de tu pantalón o en tu cartera, las *wallets* pueden estar en el teléfono móvil, PC o en un dispositivo físico del tamaño de un llavero o pendrive.

7.10.1. Que es Metamask

Arroyo (2022), expone que Metamask es una de las billeteras más sencillas o simples de manejar dentro de un grupo selecto, de monederos web que permite interactuar con dApps. Lo bueno de esta billetera es que te permite personalizar muchos aspectos, desde agregar tokens hasta la capacidad de proteger claves privadas a través de billeteras de hardware, a través de este software puedes interactuar tanto con la red Ethereum como con cualquier otra compatibilidad con EVM. (Máquina Virtual de Ethereum).

7.11. Metaverso

El metaverso fue introducido como un concepto ficticio por Neal Stephenson en su novela Snow Crash de 1992 y se refería a un mundo virtual permanente, un sucesor de Internet, donde las personas pasaban gran parte de sus vidas en entornos digitales. Estos lugares serían accesibles a través de gafas especiales y permitirían que las personas se reúnan, interactúen, jueguen, compren y vendan cosas, y más.

8. PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

LISTA DE SÍMBOLOS

GLOSARIO

RESUMEN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

OBJETIVOS

RESUMEN DE MARCO METODOLÓGICO

INTRODUCCIÓN

1. MARCO REFERENCIAL

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Que es una red descentralizada

2.2. Quién es Satoshi Nakamoto

2.3. Conociendo la Blockchain

2.3.1. Diferentes Blockchain en el mercado

2.3.2. Aplicaciones

2.4. Que es una criptomoneda

2.4.1. Conociendo Ethereum

2.5. Contratos inteligentes

2.5.1. Solidity como lenguaje de programación

2.5.2. Como crear un contrato inteligente

2.6. Que es un token no fungible (NFT)

2.6.1. Qué es un token no fungible ERC721

- 2.6.2. Qué es un token no fungible ERC1155
 - 2.6.3. Diferencias entre ERC721 y ERC1155
- 2.7. Que es una billetera digital
 - 2.7.1. Para qué sirve metamask
 - 2.7.2. Que es una billetera fría
 - 2.7.3. Que es una billetera caliente
 - 2.7.4. Diferencias entre billetera fría y caliente
- 2.8. Metaverso
 - 2.8.1. Aplicaciones del metaverso

3. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

4. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS

APÉNDICES

ANEXOS

9. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

En esta sección se presenta la metodología que se utilizara para el desarrollo del proyecto de investigación en donde se describe temas como enfoque, diseño, tipo de estudio y el alcance, que nos ayudara a tener una guía de investigación durante el avance de las fases del proyecto.

9.1. Enfoque

Este trabajo de investigación cuenta con un enfoque mixto, el primero un enfoque cuantitativo por la medición de datos, y también un enfoque cualitativo por la medición de variables conexión entre los perfiles digitalizados, detalle descriptivo del perfil.

9.2. Diseño

En el presente diseño de la solución del proyecto no se utilizará un diseño experimental, porque no será necesario la utilización de ensayos de laboratorio para determinar la información necesaria que se utilizará en la solución del proyecto.

9.3. Tipo de estudio

El tipo de estudio para este proyecto es de tipo descriptivo, dado que se conoce como se manifiesta el fenómeno y los componentes de los que lo rodean, además de un estudio experimental para comprobar el resultado luego de la intervención, la cual sería la solución de la problemática propuesta.

9.4. Alcance del estudio

En este trabajo el estudio tendrá un alcance de tipo descriptivo, porque se conoce las características actuales de cómo se presenta el perfil de un candidato para un puesto en IT.

9.5. Operacionalización de variables

En la tabla I, se describe la operacionalización de variables.

Tabla I. Operacionalización de variables

Objetivos	VARIABLES	Indicadores	Técnicas e Instrumentos	Metodología	Plan de tabulación
Vincular de forma digital los puestos de trabajo que ha desempeñado un profesional de tecnologías de la información.	_token único y irrepetible	Facilidad de rastrear por dirección facilidad de almacenar	Utilización del token ERC721 Red ethereum	Almacenar en la red blockchain ethereum el token digital	Tabla en donde se identifique dirección del token Billetera digital en donde se mostrará los tokens almacenados
Seleccionar la información relevante de los puestos de trabajo del profesional.	Selección de información	_ Tipo y cantidad de información	Evaluación de diferentes plataformas de reclutamiento.	Investigación para determinar la información relevante para los reclutadores.	Recolectar perfiles de diferentes bases de datos
Evaluar la autenticidad de los puestos de trabajo a través de un token no fungible.	Evaluación de la alteración del puesto de trabajo	Capacidad de alteración del token	Almacenamiento en la blockchain	Aplicación del término no fungible "capacidad de ser único e irrepetible"	
Validar la conexión los puestos de trabajo permitiendo realizar un seguimiento escalonado vertical.	Enlace digital que permita entrelazar	Nivel de interconexión entre cada token en orden cronológico	Identificador único que permita realizar un enlace lógico	Crear una red de relaciones entre cada token con otros y hacia una billetera digital	Recolectar las transacciones que se han realizado para un token en específico

Fuente: elaboración propia.

9.6. Fases

Para alcanzar de forma exitosa los objetivos propuestos para este trabajo de investigación a continuación se describen las fases que la guiarán.

- Fase 1: se requiere de una fase de investigación, para la comprensión de las tecnologías que se utilizarán para este trabajo, dado que son tecnologías nuevas se necesita evaluar alternativas.
- Fase 2: se considera hacer pruebas de campo, para poder evaluar alternativas propuestas en la fase anterior, dado que existen diferentes blockchains y proporcionadas por diferentes ofertantes, de igual forma existe diferentes tipos de tokens no fungible, por lo que se requiere realizar ejecutar escenarios con diferentes contratos inteligentes y evaluar su comportamiento.
- Fase 3: esta fase se requiere de realizar el diseño de la solución, la importancia de esta fase es de realizar un esquema en donde se ejemplifique la interacción con todos los elementos necesarios para cumplir con los objetivos propuestos.
- Fase 4: en esta fase comienza la implementación de la propuesta de solución por lo que se requiere que las anteriores fases estén comprendidas y completadas, por lo que se requiere de un lenguaje o lenguajes para desarrollar la propuesta, como también diferentes recursos, base de datos, servidor de aplicaciones, conexión a la red blockchain y comisiones para pagar las transacciones.

- Fase 5: la fase de validación consiste en realizar como su nombre lo indica una comprobación sobre alcance definido con anterioridad, de todas las características que hacen una correcta ejecución de la funcionalidad perseguida en la ejecución de esta investigación, como es una fase de validación se provee mejores en las fases anteriores, redefiniendo y mejorando aspectos necesarios con el objetivo de regresar a la fase de validación para comprobar la correcta finalización de esta fase.
- Fase 6: en esta fase de cumplimiento de objetivos, se evaluarán las finalidades perseguidas en este estudio para determinar su correcto cumplimiento de cada una de ellas.

9.7. Resultados esperados

El producto principal del proyecto es sentar las bases para digitalizar cualquier logro obtenido por una persona y almacenarlo en un lugar de acceso público, cumpliendo los objetivos perseguidos en este proyecto.

A su vez, para el alcance propuesto en esta investigación se proporcionará una plataforma en donde se puede digitalizar un puesto de trabajo, proporcionando toda la información necesaria.

10. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

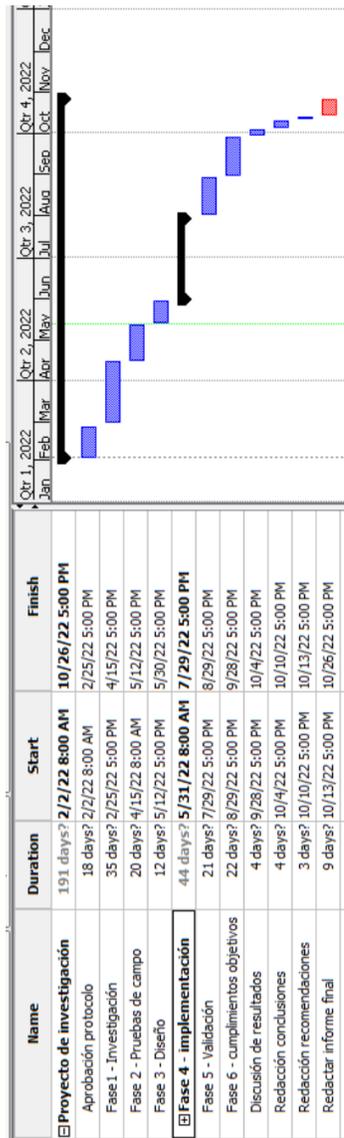
En el presente capítulo se hará una breve descripción de las técnicas que se utilizarán para el análisis de recolección de datos durante la realización del proyecto de investigación.

Para cumplir con los objetivos de la investigación se deberían aplicar distintas técnicas de análisis:

- Objetivo 1: se realizará una recolección de datos con diferentes tokens, lo cual se utilizará la dirección de la billetera digital en donde están almacenados, por lo que se pretende un seguimiento sencillo.
- Objetivo 2: se realizará una entrevista con un personal de reclutamiento para extraer los datos más representativos que buscan los reclutadores al realizar entrevistas con los candidatos para los puestos de trabajo.
- Objetivo 3: se aplicará distintos métodos para poder realizar modificaciones al token, lo cual por la arquitectura propuesta no es posible, y así determinar qué tan segura es la propuesta de la solución.

11. CRONOGRAMA

Figura 5. Cronograma de actividades



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Project.

12. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

Para el desarrollo de investigación propuesto es necesario la utilización de varios recursos para poder realizar el análisis y la implementación de la misma, siendo los principales factores, el recurso humano, recurso tecnológico, y recursos económicos, necesarios para poder cumplir con cada fase de la investigación, así como a los objetivos propuestos.

Tabla II. **Presupuesto**

Recurso	Descripción del gasto	Monto
Humano	Inversión investigación	Q. 20,000.00
	Equipo de cómputo	Q. 1000.00
Físicos	Internet	
	Impresiones	Q. 200.00
	Papelería y útiles	Q. 200.00
	Servidores de cómputo	Q. 500.00
Varios	Imprevistos (5 %)	Q. 1,095.00
	Total	Q. 23,995.00

Fuente: elaboración propia.

El 100 % del presupuesto será cubierto por el investigador.

13. REFERENCIAS

1. Álvarez, L. (enero, 2019), Criptomonedas: Evolución, crecimiento y perspectivas del Bitcoin. *Población y Desarrollo*, 25(49), 130- 142
Recuperado de <http://scielo.iics.una.py/pdf/pdfce/v25n49/2076-054x-pdfce-25-49-130.pdf>.
2. Arroyo, M. (22 de marzo de 2022). Cómo usar Metamask Web, una wallet para Ethereum y otras blockchains. [Mensaje de blog]. Recuperado de <https://www.criptonoticias.com/tutoriales-guias/como-usar-metamask-web-wallet-para-ethereum-otras-blockchains/>.
3. Calderón, R. (2021). *Aprende a ser un cripto inversionista inteligente: Todo lo que necesitas saber para dominar las criptomonedas*. España: Independently published.
4. Centeno, R. (mayo, 2020). Introducción a la blockchain, a los contratos inteligentes, y a la aplicabilidad del arbitraje a esta tecnología. *AVANI*, 1, 483-500.
5. Criddle, C. (9 de marzo de 2021). Banksy art burned, destroyed and sold as token in 'money-making stunt. [Mensaje de blog]. Recuperado de <https://www.bbc.com/news/technology-56335948>.
6. Choudhary, V. (2022). *The Metaverse: Gain Insight Into The Exciting Future of the Internet*. India: Autor.

7. Fowler, A. y Pirker, J. (octubre, 2021). Tokenfication - The potential of non-fungible tokens (NFT) for game development. *Extended Abstracts of the 2021 Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play*, 152-157.
8. Granados, A. (16 de abril de 2021). Estándares ERC de Ethereum: diferencias y usos. [Mensaje de blog]. Recuperado de <https://www.nftesp.com/post/estandares-erc-721-1155-20-ethereum-diferencias-usos>.
9. Grange, E. (25 de febrero de 2016). *Mesh World P2P Simulation Hypothesis*. [Mensaje de blog]. Recuperado de <https://www.delphitools.info/DWSH/>.
10. Giorgio, A. (11 de abril de 2021). El arte NFT sigue al alza: ¿Qué es y qué obras tiene entre manos? [Mensaje de blog]. Recuperado de <https://www.forbes.com.mx/forbes-life/arte-nft-criptomonedas-burbuja-internet/>.
11. Hayes, A. (17 de mayo de 2022), Satoshi Nakamoto. Investopedia. Recuperado de <https://www.investopedia.com/terms/s/satoshi-nakamoto.asp>.
12. Hitesh, S. (31 de mayo de 2021). Fichas no fungibles (NFT) y sus usos en el arte y otros campos. [Mensaje de blog]. Recuperado de <https://geekflare.com/es/finance/nft-creation-and-applications/>.

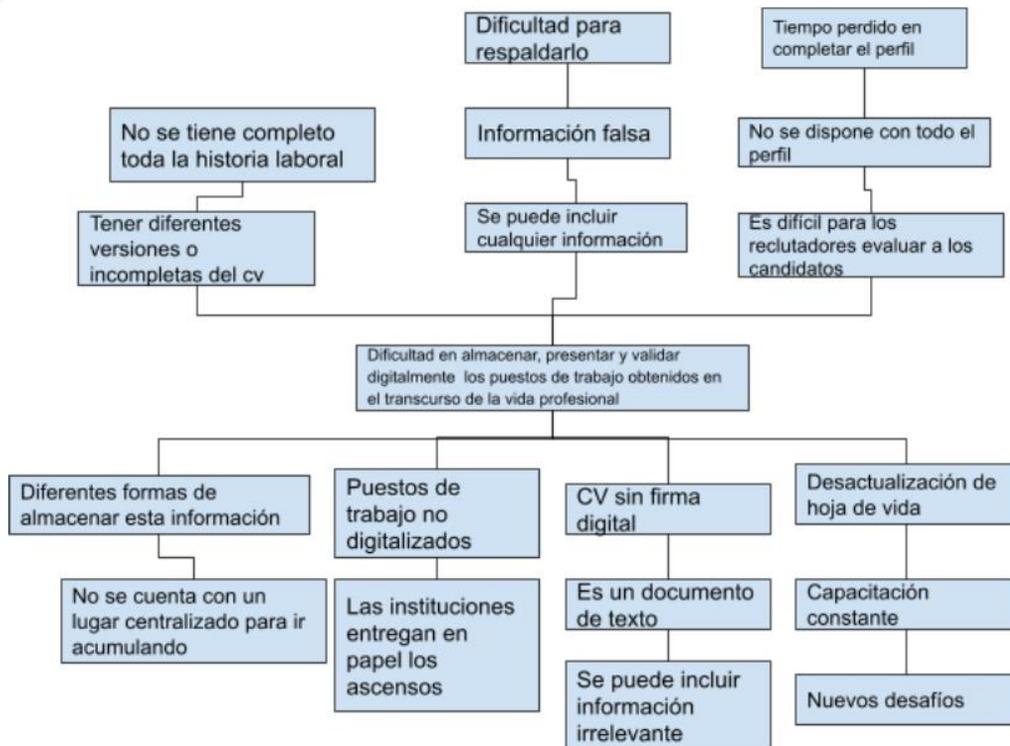
13. Kugler, L. (septiembre, 2021). Non-Fungible Tokens and the Future of Art: A new blockchain-based technology is changing how the art world works, and changing how we think about asset ownership in the process. *Communications of the ACM*, 64(9), 19–20. <https://doi.org/10.1145/3474355>.
14. Leal, A. (17 de febrero de 2022). ¿Qué es una wallet de bitcoin y criptomonedas? [Mensaje de blog]. Recuperado de <https://www.criptonoticias.com/criptopedia/que-es-wallet-bitcoin-criptomonedas/>.
15. Alharby, M. y van Moorsel, A. (agosto, 2017).Blockchain-based smart contracts: a systematic mapping study. *Computer Science & Information Technology (CS & IT)*, 125-138.
16. Muthe, K., Sharma, K. y Sri, K.E. (diciembre, 2020). A Blockchain Based Decentralized Computing And NFT Infrastructure For Game Networks. *2020 Second International Conference on Blockchain Computing and Applications (BCCA)*, 73-77.
17. Nakato, S. (10 de octubre de 2018). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. *Annual National Training Seminar*, 1-11. Recuperado de https://www.ussc.gov/sites/default/files/pdf/training/annual-national-training-seminar/2018/Emerging_Tech_Bitcoin_Crypto.pdf.

18. NFTesp. (16 de abril de 2021). Estándares ERC de Ethereum: diferencias y usos. [Mensaje de blog]. Recuperado de <https://www.nftesp.com/post/estandares-erc-721-1155-20-ethereum-diferencias-usos>.
19. Palacios, V. (2018). *Explorando la Blockchain de Ethereum y el desarrollo de smart contracts* (Tesis de licenciatura). Universidad Politécnica de Catalunya, España.
20. Parrando, L. (febrero, 2018). Tecnología blockchain, una nueva era para la empresa. *Revista de Contabilidad y Dirección*, 27, 11-31. Recuperado de https://accid.org/wp-content/uploads/2019/04/Tecnolog%C3%ADa_blockchain__una_nueva_era_para_la_empresa_L_Parrondologo.pdf.
21. Reijers, W., O'Brolcháin, F. y Haynes, P. Governance in Blockchain Technologies & Social Contract Theories. *LEDGER*, Vol 1(16), 134–151. Recuperado de file:///C:/Users/NOESU/Downloads/Governance_in_Blockchain_Technologies_Social_Contr.pdf.
22. Romero, J. (2019). *Aplicaciones de contratos inteligentes en Ethereum* (Tesis de licenciatura). Universidad Carlos III de Madrid, España.
23. Sales, D. (2019). *Desarrollo de contratos inteligentes basados en el sistema Ethereum* (Tesis de licenciatura). Universidad Politécnica de Valencia, España.

24. Sanz, A. (8 de octubre de 2018). ¿Qué es Ethereum? ¿qué es un Smart Contract o contrato inteligente? ¿qué es una Dapp o aplicación descentralizada? [Mensaje de blog]. Recuperado de <https://www.asanzdiego.com/2018/10/ethereum-smart-contract-contrato-inteligente-dapp-aplicacion-descentralizada.html>.
25. Swan, M. (2015). *Blockchain - Blueprint For A New Economy*. 1st ed. Sebastopol, Rusia: O'Reilly Media.
26. Valera, S., Fernández, P. y Muñoz-Viñas, S. (julio, 2021). NFT y arte digital: nuevas posibilidades para el consumo, la difusión y preservación de obras de arte contemporáneo. *Artnodes*, 28, 1-10.
27. Wang, Q., Li, R., Wang, Q. y Chen, S. (mayo, 2021). Non-fungible token (NFT): Overview, evaluation, opportunities and challenges. *Cornel University*, 1, 1-22. Recuperado de <https://arxiv.org/pdf/2105.07447.pdf>.

14. APÉNDICES

Apéndice 1. **Árbol del problema**



Fuente: elaboración propia.

Apéndice 2. Matriz de coherencia

Objetivos	VARIABLES	Indicadores	Técnicas e Instrumentos	Metodología	Plan de tabulación
Vincular de forma digital los puestos de trabajo que ha desempeñado un profesional de tecnologías de la información.	_token único y irrepetible	Facilidad de rastrear por dirección de almacenar	Utilización del token ERC721 Red ethereum	Almacenar en la red <i>blockchain</i> ethereum el token digital	Tabla en donde se identifique dirección del token Billetera digital en donde se mostrará los tokens almacenados
Seleccionar la información relevante de los puestos de trabajo del profesional.	Selección de información	_ Tipo y cantidad de información	Evaluación de diferentes plataformas de reclutamiento.	Investigación para determinar la información relevante para los reclutadores.	Recolectar perfiles de diferentes bases de datos
Evaluar la autenticidad de los puestos de trabajo a través de un token no fungible.	Evaluación de la alteración del puesto de trabajo	Capacidad de alteración del token	Almacenamiento en la <i>blockchain</i>	Aplicación del término no fungible "capacidad de ser único e irrepetible"	
Validar la conexión los puestos de trabajo permitiendo realizar un seguimiento escalonado vertical.	Enlace digital que permita entrelazar	Nivel de interconexión entre cada token en orden cronológico	Identificador único que permita realizar un enlace lógico	Crear una red de relaciones entre cada token con otros y hacia una billetera digital	Recolectar las transacciones que se han realizado para un token en específico

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 3. Encuesta

	UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
	FACULTAD DE INGENIERIA
	ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO BOLETA #: _____

ENCUESTA A RECLUTADORES

Instrucciones Generales: La siguiente boleta de encuesta tiene como objetivo principal obtener información general sobre la información relevante cuando se considera a un candidato a entrevistar. La información que proporcione será estrictamente confidencial y con carácter académico.

1. ¿De que fuente de información usted selecciona para evaluar un perfil?

Linkedin Curriculum Vitae Otro Cual? _____

2. Describa a continuación que información le parece relevante al ver un perfil de un candidato para considerar una primera entrevista.

3. ¿Actualmente con los perfiles seleccionados, hay información necesaria del jefe inmediato del perfil a evaluar?

Si No Que porcentaje hay?

4. ¿Usted considera que la información descrita en el perfil del candidato es 100% verídica? O coloque el porcentaje que considere.

¿Si No Que porcentaje hay?

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

OBSERVACIONES:

Fuente: elaboración propia.

