



**UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**

**CREACIÓN DE UN JUEGO  
PLAY TO EARN BASADO EN EL ECOSISTEMA  
CRYPTO QUE IMPLEMENTE  
SU PROPIO NFT**

**Autores**  
Temis Barreto  
Daniel Hernández

Urb. Yuma II, calle N.º 3. Municipio San Diego  
Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax: (0241) 8712394



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**  
**UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERIA EN COMPUTACIÓN**

**CREACIÓN DE UN JUEGO PLAY TO EARN BASADO EN EL  
ECOSISTEMA CRYPTO QUE IMPLEMENTE SU PROPIO NFT**

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de  
**INGENIERO EN COMPUTACIÓN**

**Autores:**

Barreto, Temis C.I: 30.000.590

Hernández, Daniel C.I: 28.262.781

**Tutor Académico:**

José Savedra Tirado

San Diego, noviembre 2021



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO

ACTA DE APROBACIÓN

INFORME FINAL DE PASANTÍA

TRABAJO DE GRADO

El jurado designado por la Facultad de Ingeniería para la evaluación del Informe Final de Pasantía o Trabajo de Grado titulado: Creación de un Juego Play to Earn basado en el ecosistema crypto que implemente el uso de su propio NFT

Realizado por el (la) Br. Hernández Daniel  
C.I. N° 28.262.781 cursante de la carrera de Ing. Computación  
hace constar después de analizar su contenido y oír la exposición oral, considera que el Informe Final o Trabajo de Grado ha obtenido la calificación de:

APROBADO

NO APROBADO

El Jurado

Tutor Académico (Coordinador)  
Nombre: José Saavedra  
C.I.: 15.217.919

Jurado  
Nombre: Milbet Rodríguez  
C.I.: 7-996228

Jurado  
Nombre: José Frauda  
C.I.: 11096284

Fecha: 05/06/22





UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO

**ACTA DE APROBACIÓN**

INFORME FINAL DE PASANTÍA

TRABAJO DE GRADO

El jurado designado por la Facultad de Ingeniería para la  
evaluación del Informe Final de Pasantía o Trabajo de Grado titulado:

Creación de un Juego Play to Earn  
basado en el Ecosistema Crypto que  
implemente el uso de su propio NFT.

Realizado por el (la) Br. Ramiro Temis

C.I. N° 30.000.590 cursante de la carrera de Ing. Computación

hace constar después de analizar su contenido y oída la exposición oral,

considera que el Informe Final o Trabajo de Grado ha obtenido la calificación de:

APROBADO

NO APROBADO

El Jurado

  
Tutor Académico (Coordinador)  
Nombre: José Salvendy  
C.I.: 15.219.919

  
Jurado  
Nombre: Milbet Rodríguez  
C.I.: 7796228

Jurado  
Nombre: José Alvarado  
C.I.: 1096249

Fecha: 03/06/22



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DECANATO DE INGENIERÍA



El C. 007.2022-1CR.IG

Valencia, 27 de abril de 2022

Ciudadanos:  
BARRETO PITA, TEMIS ARNOLDO  
30.000.590  
HERNADEZ PEREZ, DANIEL ANTONIO  
28.262.781  
Presente -

Cumplo con informarle que la comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 1-2022 de fecha 14/02/2022 aprobó el proyecto de grado titulado:

**Creación de un juego PLAY TO EARN basado en el ecosistema Crypto que implemente su propio NFT**

Presentado por ustedes como requisito para optar al título de Ingeniero en Computación.

Se ratifica la designación del Tutor Académico que los asesorará en el desarrollo de este proyecto a:  
Ing. José Manuel Saavedra Tirado, titular de la cédula de identidad V-15.217.919



Alientamente

**Dr. Francisco Gelanzé Sevilla.**  
Decano de Ingeniería

c.c. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERIA EN COMPUTACIÓN

**CONSTANCIA DE APROBACIÓN PARA LA PRESENTACIÓN DEL  
TRABAJO DE GRADO.**

Quien suscribe, **Ing. José Savaedra**, Portador del número de cédula de identidad **V-15.217.919**, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por los ciudadanos **Temis Barreto** y **Daniel Hernández** titulares de la cedula de identidad **V-30.000.590** y **V-28.262.781**, respectivamente, titulado **CREACION DE UN JUEGO PLAY TO EARN BASADO EN EL ECOSISTEMA CRIPTO QUE IMPLEMENTE SU PROPIO NFT**, presentado como requisito parcial para optar por el título de ingenieros en computación, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que designe.

En San Diego, a los seis días del mes de mayo del año 2022

**Ing. José Savaedra**

**C.I: 15.217.919**

## ÍNDICE

<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>x</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>xii</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPITULO</b>	
<b>I EL PROBLEMA</b>	
1.1. Planteamiento del Problema.....	3
1.2. Formulación del Problema.....	5
1.3.Objetivos de la Investigación .....	5
1.3.1.Objetivo General .....	5
1.3.2. Objetivos Específicos .....	5
1.4Justificación de la Investigación .....	5
1.5Alcance y Limitaciones .....	6
<b>II MARCO TEÓRICO</b>	
2.1. Antecedentes .....	7
2.2. Bases Teóricas.....	9
2.2.1. Blockchain .....	9
2.2.2. Aplicaciones Descentralizadas.....	10
2.2.3. Interfaz de Usuario .....	10
2.2.4. JavaScript.....	10
2.2.5. Sass .....	11
2.2.6. Juego Play to Earn .....	11
2.2.7. Criptomoneda .....	11
2.2.8. Metamask.....	12
2.2.9. Contrato Inteligente .....	12
2.2.10 Token de Utilidad .....	12
2.2.11. NFT o Tokens No Fungibles.....	12
2.2.12. Entorno de Desarrollo Integrado .....	13

2.2.13. React.....	13
2.2.14. Solidity .....	13
2.2.15. Open Zeppelin .....	13
2.2.16. Ganache.....	14
2.2.17. Moralis.....	14
2.2.18. TypeScript.....	14
2.2.19. Liquidez .....	14
2.2.20. ChainLink .....	14
2.2.21. NextJs.....	15
2.2.22. Python .....	15
2.2.23. Brownie .....	15
2.2.24 Yarn .....	15
2.3. Bases Legales .....	15
2.4. Definición de términos básicos .....	17
<b>III MARCO METODOLÓGICO</b>	
3.1. Tipo de Investigación .....	19
3.2. Diseño de Investigación.....	19
3.3. Nivel de Investigación .....	21
3.4. Población y Muestra.....	21
3.4.1. Población .....	21
3.4.2. Muestra.....	21
3.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	22
3.5.1. Observación Estructurada .....	22
3.5.2. Revisión Documental.....	22
3.6. Fases Metodológicas .....	23
<b>IV RESULTADOS .....</b>	<b>25</b>
4.1. Fase I – Análisis o Planificación.....	25
4.1.1 Requerimientos.....	25
4.1.2. Recursos Necesarios .....	26
4.1.3. Riesgos .....	27
4.2 Fase II - Diseño .....	31
4.2.1 Diagramas de casos de uso.....	32

4.2.2 Diagramas de ciclado de token .....	33
4.2.3. Descripción de los casos de uso .....	34
4.2.4 Modelos de Contratos Inteligentes .....	43
4.2.5. Diagrama de Comunicación del servidor con la blockchain .....	57
4.2.6 Diseño de la Línea Gráfica del juego .....	58
4.3 Fase III – Desarrollo o Codificación .....	64
4.3.1 Herramientas .....	65
4.3.2. Estructura de Archivos .....	65
4.3.3. Imágenes del Proyecto .....	67
4.4 Resultados .....	71
4.4.1. Caja Negra.....	71
4.4.2. Caja Blanca .....	83
<b>V CONCLUSIONES.....</b>	<b>84</b>
5.1. Conclusiones .....	84
5.2. Recomendaciones .....	84
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>86</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Lista de cotejo de observación estructurada Criptomines .....	27
<b>Tabla 2:</b> Lista de cotejo de observación estructurada PlantVsUndead .....	28
<b>Tabla 3:</b> Lista de cotejo de observación estructurada ArmzLegend .....	29
<b>Tabla 4:</b> Lista de cotejo de observación estructurada MonstaInfinite .....	30
<b>Tabla 5:</b> Descripción de caso de uso (Registrarse) .....	34
<b>Tabla 6:</b> Descripción de caso de uso (Iniciar Sesión) .....	35
<b>Tabla 7:</b> Descripción de caso de uso (Comprar Tokens) .....	36
<b>Tabla 8:</b> Descripción de caso de uso (Vender Tokens).....	37
<b>Tabla 9:</b> Descripción de caso de uso (Mintear NFT).....	37
<b>Tabla 10:</b> Descripción de caso de uso (Comprar NFT) .....	38
<b>Tabla 11:</b> Descripción de caso de uso (Vender NFT).....	39
<b>Tabla 12:</b> Descripción de caso de uso (Quemar NFT).....	40
<b>Tabla 13:</b> Descripción de caso de uso (Regalar NFT) .....	41
<b>Tabla 14:</b> Descripción de caso de uso (Hacer Parcial) .....	42
<b>Tabla 15:</b> Descripción de caso de uso (Mintear Tokens).....	43
<b>Tabla 16:</b> Descripción de caso de uso (Quemar Tokens) .....	44
<b>Tabla 17:</b> Descripción de caso de uso (Transferir liquidez) .....	45
<b>Tabla 18:</b> Descripción de caso de uso (Retirar Tokens) .....	46
<b>Tabla 19:</b> Descripción de caso de uso (Cambiar precio de minteo de NFT's) .....	47
<b>Tabla 20:</b> Descripción de caso de uso (Cambiar valor multiplicador para el cálculo de recompensas por nivel del juego).....	48
<b>Tabla 21:</b> Descripción de caso de uso (Cambiar valor multiplicador para el cálculo del desgaste de los NFT's por intento exitoso al atacar algún nivel del juego) .....	50
<b>Tabla 22:</b> Descripción de caso de uso (Cambiar valor multiplicador para el cálculo del costo en Ethereum para realizar un ataque en alguno de los niveles del juego) ...	51
<b>Tabla 23:</b> Paleta de Colores .....	62
<b>Tabla 24:</b> Caso de prueba caja negra prueba N1 Registrarse.....	72
<b>Tabla 25:</b> Caso de prueba caja negra prueba N2 Iniciar Sesión.....	72
<b>Tabla 26:</b> Caso de prueba caja negra prueba N3 Comprar Token .....	73

<b>Tabla 27:</b> Caso de prueba caja negra prueba N4 Vender Token.....	74
<b>Tabla 28:</b> Caso de prueba caja negra prueba N5 Mintear Nft.....	74
<b>Tabla 29:</b> Caso de prueba caja negra prueba N6 Comprar Nft .....	75
<b>Tabla 30:</b> Caso de prueba caja negra prueba N7 Vender Nft.....	75
<b>Tabla 31:</b> Caso de prueba caja negra prueba N8 Quemar Nft .....	76
<b>Tabla 32:</b> Caso de prueba caja negra prueba N9 Regalar Nft.....	77
<b>Tabla 33:</b> Caso de prueba caja negra prueba N10 Hacer Parcial .....	77
<b>Tabla 34:</b> Caso de prueba caja negra prueba N11 Mintear Token.....	78
<b>Tabla 35:</b> Caso de prueba caja negra prueba N12 Quemar Token .....	78
<b>Tabla 36:</b> Caso de prueba caja negra prueba N13 Transferir liquidez.....	79
<b>Tabla 37:</b> Caso de prueba caja negra prueba N14 Retirar Tokens.....	79
<b>Tabla 38:</b> Caso de prueba caja negra prueba N15 Cambiar precio del miteo de NFT's Retirar Tokens .....	80
<b>Tabla 39:</b> Caso de prueba caja negra prueba N16 Cambiar el valor multiplicador para las recompensas del juego.....	81
<b>Tabla 40:</b> Caso de prueba caja negra prueba N17 Cambiar el valor multiplicador para el desgaste de los NFT's .....	81
<b>Tabla 41:</b> Caso de prueba caja negra prueba N18 Cambiar el valor multiplicador para el costo por intento en los niveles del juego .....	82
<b>Tabla 42:</b> Caso de prueba caja blanca prueba N1 Registrar Meta data .....	83

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Caso de uso del Usuario .....	32
<b>Figura 2:</b> Caso de uso del Administrador .....	33
<b>Figura 3:</b> Diagrama de Ciclado de Token .....	34
<b>Figura 4:</b> Conexiones de Contratos inteligentes .....	53
<b>Figura 5:</b> Estructura del contrato TokenUJG.....	53
<b>Figura 6:</b> Estructura del contrato Ownable .....	53
<b>Figura 7:</b> Estructura del contrato StudentNft.....	54
<b>Figura 8:</b> Estructura del contrato StudentMain.....	55
<b>Figura 9:</b> Estructura del contrato VRFCoordinatorMock .....	56
<b>Figura 10:</b> Estructura del contrato LinkToken.....	56
<b>Figura 11:</b> Contratos externos de OpenZepelin .....	57
<b>Figura 12:</b> Contratos externos de ChainLink.....	57
<b>Figura 13:</b> Diagrama de comunicación del servidor con la Blockchain .....	58
<b>Figura 14:</b> Wireframe de la vista “HOME” .....	59
<b>Figura 15:</b> Wireframe de la vista “FRESHERS” .....	59
<b>Figura 16:</b> Wireframe de la vista “MERCADO” .....	60
<b>Figura 17:</b> Wireframe de la vista “HACER PARCIAL” .....	60
<b>Figura 18:</b> Wireframe de la vista “TOKEN” .....	61
<b>Figura 19:</b> Wireframe de la vista “ADMIN” .....	61
<b>Figura 20:</b> Logo del juego.....	63
<b>Figura 21:</b> Diseño de personaje de 1 estrellas.....	63
<b>Figura 22:</b> Diseño de personaje de 2 estrellas.....	64
<b>Figura 23:</b> Diseño de personaje de 3 estrellas.....	64
<b>Figura 24:</b> Diseño de Favicon del sistema .....	64
<b>Figura 25:</b> Pantalla de Home del sistema.....	67
<b>Figura 26:</b> Pantalla de Token del Sistema .....	68
<b>Figura 27:</b> Pantalla de Freshers del sistema.....	68
<b>Figura 28:</b> Pantalla de Fresher del sistema modal de transferencia.....	69
<b>Figura 29:</b> Pantalla de Fresher del sistema modal de quemar.....	69

<b>Figura 30:</b> Pantalla de Fresher del sistema modal de mercado .....	70
<b>Figura 31:</b> Pantalla de mercado del sistema .....	70
<b>Figura 32:</b> Pantalla de Hacer Parcial del sistema.....	71
<b>Figura 33:</b> Pantalla Administrador del Sistema .....	71



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA COMPUTACION**

**CREACIÓN DE UN JUEGO PLAY TO EARN BASADO EN EL  
ECOSISTEMA CRYPTO QUE IMPLEMENTE SU PROPIO NFT**

**Autor:** Temis Barreto & Daniel Hernández

**Tutor:** Ing. José Saavedra Tirado

**Fecha:** noviembre 2021

**RESUMEN**

El presente trabajo de investigación tiene como meta el desarrollo de un juego play to earn, en el cual los usuarios sean capaces de adquirir mediante el token establecido para el uso del mismo, un personaje NFT con estadísticas y rareza aleatorias por medio del miteo, o adquirir uno directamente en el Marketplace de la aplicación, mediante el cual, el jugador pueda recibir una recompensa diaria dependiendo la calidad de su personaje o personajes. En base a ello se realizó el siguiente trabajo investigativo aplicando el modelo de proyecto especial, con un diseño experimental ya que pretende manipular constantemente las variables del juego para observar los cambios que se producen y equilibrar el juego y sus recompensas de acuerdo a como se desarrolle, además, el nivel de esta investigación es descriptivo. Para el desarrollo del juego, se propuso el uso de la metodología de desarrollo de software XP, cuyo acrónimo significa Xtreme Programing (Programación Extrema), la cual está compuesta en cuatro fases, el análisis o planificación, el diseño, el desarrollo o codificación y las pruebas. La investigación está enmarcada dentro de la línea de investigación Avances tecnológicos en tecnologías de información y comunicación.

**Descriptores:** Dapp, Blockchain, play-to-earn, Desarrollo web

## INTRODUCCIÓN

La economía se encuentra presente en todos los aspectos de la vida cotidiana, esto es de esta forma desde el principio de la propia humanidad, ya que desde que los primeros hombres empezaron a realizar planificaciones de alimentación, así como el trueque que, con el paso del tiempo, se ha ido desarrollando a tal punto de llegar a globalizar el capitalismo, pasando por otros modelos, como el esclavista, el feudal o el mercantilista. Cada uno de estos cambios ha sido influenciado por una transformación en la filosofía de la sociedad, tanto así que cada una de estas alteraciones se ha formado como solución ante las necesidades e inquietudes de las épocas en las que se desarrollaron.

En los últimos años, gracias a los avances tecnológicos que se han ido manifestando, gracias a la enorme evolución del internet hacia la descentralización y la implementación de la tecnología de bloques han aparecido las criptomonedas, que son una ya no nueva clase de activos diseñados para ser un medio de intercambio basado en campos como criptología, matemática y teoría de juegos. Este mundo de las criptomonedas se ha desarrollado enormemente desde que, en 2008, un autor anónimo con el seudónimo de Satoshi Nakamoto, a través de un breve documento técnico titulado “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System” diseñó el **Bitcoin**, el cual entraría en circulación el año 2009.

De esta forma, los últimos años gracias al aumento de la popularidad de las criptomonedas han surgido nuevas propuestas, como los NFT o Tokens no fungibles, los cuales son unidades informáticas que representan algo único en su clase y no puede ser copiado, estos pueden ser verificados como el “original” gracias a un certificado de autenticidad digital único y están basados en su mayoría en los estándares de **Ethereum** y su cadena de bloques. Actualmente, muchos artistas están lanzando coleccionables digitales en forma de NFT siendo altamente tasados en el mercado. Por otra parte, otro uso muy frecuente que se le está dando a los NFT es el gaming debido a que actualmente, es posible jugar video juegos en línea y obtener beneficios económicos a

través de los mismos bajo la modalidad “play-to-earn”, esta modalidad irrumpió en el ecosistema de las criptomonedas y ha generado furor y ganado popularidad este año 2021, el cual designa un modelo de negocio que consiste en invertir, jugar y ganar, gracias a la colección y circulación de tokens digitales hechos para este propósito. Por medio de este modelo, los jugadores son capaces de vender sus activos comprados, comercializar con los objetos ganados o incluso recibir beneficios con solo jugar al videojuego. En países como Venezuela, Argentina y Filipinas, el NFT gaming está creciendo de una forma exponencial debido a que estos resultan más rentables que un trabajo tradicional en estos países.

Debido a esta popularidad, resultó interesante el crear una propuesta para la creación de un juego play-to-earn para la presente investigación, la cual está constituida por cuatro (4) capítulos, definidos a continuación: **Capítulo I**, El Problema, comprende una de las partes más importantes del trabajo de investigación y donde se describe la descripción general del problema, justificación, objetivos de la investigación, incluyendo objetivos específicos y el alcance de la investigación, el **Capítulo II**, Marco Teórico, describe los antecedentes históricos más influyentes sobre la investigación, las bases teóricas que le brindan al investigador el apoyo inicial para el conocimiento del objeto de estudio, las bases legales y los términos básicos.

**Capítulo III**, Marco Metodológico, enmarca la descripción de las metodologías utilizadas para dar solución al problema planteado. Aquí se incluyen necesariamente el tipo de investigación, diseño de investigación, nivel de investigación, su población y muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos sustentado con autores y sus fases metodológicas, por último, el **Capítulo IV** donde se muestran los resultados del proyecto y se desarrollan los instrumentos de recolección de información, **Capítulo V** en donde se dan recomendaciones del proyecto en caso de su lanzamiento final fuera de pruebas de desarrollo.

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **1.1. Planteamiento del Problema**

Los juegos play to earn son proyectos basados en blockchain donde el usuario puede obtener criptomonedas las cuales pueden ser utilizadas en el mismo, estas a su vez pueden ser vendidas a través de una plataforma de intercambio para obtener una recompensa monetaria o ser cambiadas por una serie de ítems que son únicos, así como también vender, comprar e interactuar con uno o varios NFT (token no fungible). A nivel mundial a día de hoy, los juegos play to earn se han convertido en una tendencia muy grande ya que el trabajar desde casa actualmente siempre ha sido y seguirá siendo un tópico de interés entre la gran cantidad de internautas, y esta puede ser obtenida fácilmente mediante la rentabilidad de los tokens de criptomonedas siempre y cuando sean implementados e invertidos de manera correcta, lo malo es que a pesar de que hay una gran cantidad de títulos disponibles muchos de estos no consiguen pasar la fase de desarrollo o terminan debido a la mala gestión de la economía, orden y planteamiento del mismo.

Actualmente hay muchos ejemplos de cripto juegos que han llegado a salir con la misma dinámica de un play to earn pero estos terminan decayendo y la mayoría de los problemas recaen en la mala gestión de sus recursos, problemas a la hora de su desarrollo, métodos ineficientes de quema del token y por ultimo recompensas monetarias o de tokens no fungibles excesivas, que aunque, esta última suene favorable para el usuario, es completamente desfavorable para el ecosistema del juego, ya que destruye la economía del mismo. Por consiguiente, se comenta que: El token del juego, conocido como PVU llegó a alcanzar un máximo increíble de su precio. Sin embargo, tras el éxito del juego, los desarrolladores no tomaron medidas para mejorar el juego, lo que hizo que el precio perdiera casi el 90% de su valor. De esta manera juego acabó siendo víctima de su propio éxito, según los analistas, ya que en menos de 30 días tras su lanzamiento Plant vs Undead ya acumulaba más de 2 millones de jugadores. Pero la

gran demanda no fue seguida de un aumento de la infraestructura de los servidores, lo que provocó ralentizaciones y, en ocasiones, la caída del juego (Gusson C., 2021).

En Latino América, se está volviendo muy conocido el tema de juegos play to earn, pero lamentablemente no hay desarrollos de estos en la misma debido a que muchos se quedan en fase de creación, o terminan decepcionando al público por la mala planificación y desconfianza que estos tienen. Tal es el ejemplo de Dragonary un juego cypto NFT basado en la tecnología blockchain con muy buenas ideas pero que estos últimos meses ha terminado decayendo debido a su mala planificación y organización dejando a muchos de sus usuarios desilusionados. Respecto a los fracasos de los proyectos de criptomonedas se dice que: Los primeros indicios de que un proyecto de criptomoneda empieza a fracasar los tenemos en que sus cuentas de Twitter tienen poca actividad, hay poca información sobre futuras novedades, los grupos de Telegram dejan de mostrar mensajes, o páginas web que desaparecen de sus dominios. La mayoría de proyectos fracasados vienen de África, aunque otras partes del mundo no están exentas proyectos desaparecidos (García A.,2018).

Este tipo de decepciones a la hora del desarrollo del proyecto provocan que el valor del token que es controlado con la compra y venta en la comunidad del juego decaiga de tal manera que provoca perdidas a gran cantidad de usuarios y por consiguiente convirtiendo el juego en un fracaso inminente a menos de que se tomen medidas para recuperar la confianza de los internautas. En Venezuela la mayoría de juegos no pasan de la fase de desarrollo ya que solo quedan en ideas, y los que sí, tienen una muy mala gestión de sus recursos como por ejemplo PipeMoon, el cual fue un juego que fracaso debido a que no se logró implementar de manera correcta la economía del proyecto blockchain, cometiendo cada vez más y más fallos que le generaron a toda su comunidad una perdida gigantesca de dinero, llevando el juego a su destrucción y obteniendo como resultados a muchas personas denominándolos como una estafa ante la comunidad de crypto.

Debido a todo lo anterior comentado se vio en la necesidad de hacer el desarrollo e implementación de juego play to earn basado en blockchain duradero y beneficioso para los usuarios.

## **1.2. Formulación del Problema**

¿Como desarrollar un sistema play to earn basado en el ecosistema crypto?

## **1.3. Objetivos de la Investigación**

### **1.3.1. Objetivo General**

Desarrollar un juego play to earn basado en el ecosistema crypto que implemente su propio NFT

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Diagnosticar el mercado de la Blockchain.
- Determinar estrategias para el control y repartición del token.
- Diseñar el token y los NFT que interactúan con el sistema.
- Programar un sistema capaz de hacer una distribución del token y NFT sin destruir el ecosistema del mercado del juego

## **1.4 Justificación de la Investigación**

El propósito de la siguiente investigación tiene como objetivo realizar un juego play to earn fácil y divertido el cual se logre mantener estable mediante la distribución controlada de recompensas de token, ya que, estos tienen el objetivo de generar un ingreso al usuario según la cantidad de inversión que este otorgue al sistema, dando ganancias ya sea a corto, mediano o largo plazo. De esta manera se quiere llevar a cabo un juego de aplicación web para demostrar que se puede desarrollar un sistema controlado basado en blockchain evitando el mal uso de los recursos y la pérdida de mercado provocada por un ineficiente sistema, logrando así, que el mismo sea longevo, dándole un beneficio a todos los usuarios inversores que se incluyeran en el proyecto.

Por otra parte, la presente investigación busca beneficiar a los diversos programadores, analistas de la blockchain e inversionistas para que comprendan que el uso de una distribución controlada de los recursos del sistema de criptomonedas y

tokens puede beneficiar notablemente a la longevidad del programa y la confianza de los usuarios sobre el mismo. Dicho lo anterior es importante recalcar que estamos en una era en que las aplicaciones descentralizadas están llegando a su máximo auge, así que mediante la tecnología de blockchain en conjunto con los contratos inteligentes permitimos hacer practica y uso de las mismas para generar un ingreso e introducción a los usuarios a la misma.

### **1.5 Alcance y Limitaciones**

Esta investigación busca sentar unas bases sólidas para la implementación de un juego play to earn cuyo token sea estable, tenga un sistema de recompensas, una repartición equilibrada y monitoreada, para así mantener un constante flujo de usuarios inversores para mantener el proyecto en vigencia este estudio aportara una constante revisión al flujo de mercado para que el equipo de desarrollo pueda tomar decisiones racionales a la hora de realizar cambios en el sistema o implementar nuevas funcionalidades novedosas, así como crear una comunidad activa que mantenga informados a todos los usuarios de las medidas tomadas y próximas actualizaciones, con el objetivo de establecer un grado alto de confianza con el usuario final.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

Es la recopilación de conceptos breves y teorías reglamentarias que se relacionan directamente con el tema, esto quiere decir resaltar o plasmar los diferentes conceptos sobre el problema o el tema de investigación que han realizado diferentes investigadores o autores, es desde allí donde se analiza para iniciar con la ejecución. Según, Bavaresco (2012). “Define que el marco teórico referencial, brinda a la investigación un sistema coordinado y coherente de conceptos y proposiciones que permiten abordar el problema dentro de un ámbito dónde éste cobre sentido”. Así mismo, se puede definir al marco referencial como un sistema coherente de conceptos y proposiciones que permiten conocer y apoyar la investigación, desde diferentes puntos de vista y así que de esta manera se obtenga un trabajo con mayor presencia permitiendo una lectura acorde con el tema planteado.

#### **2.1. Antecedentes**

Este se refiere a todos los estudios o investigaciones previas (regionales, nacionales e internacionales) relacionados con el problema planteado, es decir investigaciones realizadas que guardan alguna vinculación con el objeto de estudio, se colocan en orden cronológico, desde las fechas más antiguas hasta las más recientes.

Según, Arias F. (2006): “Los antecedentes reflejan los avances y el estado actual del conocimiento de un área determinada y sirven de modelo para futuras investigaciones” (p.106); además sirve de guía al investigador y le permiten hacer comparaciones y tener ideas sobre cómo se trató el problema en esa oportunidad.

Silva R (2019), egresado de la universidad de Chile realizo una investigación titulada **“Desarrollo de aplicación blockchain para proyectos de generación distribuida en Chile”**, para optar al título de ingeniero civil electrónico donde el principal objetivo de su trabajo es desarrollar una aplicación basado en blockchain que consista en un sistema de economía colaborativa para agentes bajo un modelo

organizacional de cooperativa, en pos de la realización de proyectos de generación distribuida. Este utiliza la plataforma de Ethereum para el manejo de su red, y hace uso de creación de un token para el manejo y distribución en la misma a través de transacciones de persona a persona (P2P), la investigación se fundamentó en un diseño de tipo proyecto especial. En esta investigación se realizó un análisis en base a la simulación de su aplicación, estimando los costos de la misma sin intervención de inversores.

Este trabajo genera un aporte debido a que demuestra la rentabilidad de desarrollo de aplicaciones descentralizadas en la blockchain, permitiéndole funcionar sin la necesidad de inversores a largo plazo mediante el control y correcta distribución del token creado.

También Domínguez R (2018), egresado de la universidad de Carabobo realizó una investigación titulada **“Análisis de la cadena de bloques como alternativa en la consolidación de un sistema de pagos rápido, seguro y eficiente”**. Para optar al título de economista donde principal objetivo de esta investigación es hacer el análisis económico sobre la posibilidad de ver a la Cadena de Bloques como una alternativa hacia la consecución de mejores sistemas de pagos utilizando arqueología heurística de las fuentes de información primaria disponible, esta se fundamentó en diseño de proyecto factible. El instrumento de recolección de datos utilizados fue el análisis el cual fue hecho en la cadena de bloques para evaluar la rentabilidad del sistema. Se concluyó en que la cadena de bloques es actualmente una buena alternativa para hacer pagos de forma rápida y segura, se estima que además podrá alcanzar en los próximos años un excelente desarrollo abriendo así muchas oportunidades en el mercado.

Es importante saber, con la investigación anterior propuesta que la cadena de bloques es un sistema altamente robusto y seguro, sin la necesidad de intermediario, permitiéndonos hacer transacciones entre los usuarios de la manera más rápida y efectiva posible.

Por último, Olmos A (2017), egresado de la universidad católica de Andrés Bello el cual realizó una investigación titulada **“Viabilidad de un sistema alternativo**

**de envío de remesas a través de criptomonedas en Venezuela**”. Para optar al título de economista en el cual el principal objetivo de su investigación fue el proponer un sistema donde a través de las criptomonedas cualquier residente en el exterior pueda mandar sus remesas instantáneamente a sus familiares en Venezuela, al mismo tiempo que los ciudadanos del país puedan tener la oportunidad de resguardar el valor de su dinero en criptomonedas. El tipo de investigación llevada es de proyecto factible y esta concluyo en que es completamente viable la introducción de este sistema en Venezuela ya que permite frenar la devaluación de nuestros ahorros y tener un sistema de pago rápido, viable y descentralizado.

Con esta investigación podemos comprobar que el sistema de blockchain para el envío tanto de bienes como tokens no fungibles y criptomonedas es completamente seguro y puede ser una gran oportunidad para manejar el dinero que tengas sin necesidad de un organismo centralizado.

## **2.2. Bases Teóricas.**

Las bases teóricas constituyen el corazón del trabajo de investigación, pues es sobre este que se construye todo el trabajo. Una buena base teórica formará la plataforma sobre la cual se construye el análisis de los resultados obtenidos en el trabajo, sin ella no se puede analizar los resultados.

Según Arias F. (2006). “Las bases teóricas están formadas por un conjunto de conceptos y proposiciones que constituyen un punto de vista o enfoque determinado, dirigido a explicar el fenómeno o problema planteado”.

Esto quiere decir que, las bases teóricas presentan una estructura sobre la cual se diseña el estudio, sin esta no se sabe cuáles elementos se pueden tomar en cuenta, y cuáles no. Sin una buena base teórica todo instrumento diseñado o seleccionado, o técnica empleada en el estudio, carecerá de validez.

### **2.2.1. Blockchain**

El Blockchain es un conjunto de tecnologías que permiten mantener un registro distribuido, descentralizado, sincronizado y muy seguro de la información que trabajan ordenadores y otros dispositivos, es decir, vendría a cumplir la función de un registro

público en las operaciones digitales, ya que permite identificar a cada persona y dispositivo de forma única y almacenar y trazar esa identificación en todo momento. (España A, 2018). El contenido de la blockchain está cifrado por ende garantiza la confidencialidad. Este registro único e inalterable está distribuido en varios nodos de una red donde cada bloque almacena información de ese bloque, de transacciones válidas, y su vinculación con el bloque anterior y el siguiente. Pastorino C. (2018), Establece que en la blockchain “Si bien su uso está fuertemente asociado a las criptomonedas, esta tecnología se puede utilizar para otro tipo de activos digitales, como los NFT, contratos, etc.”.

### **2.2.2. Aplicaciones Descentralizadas**

Las aplicaciones descentralizadas actualmente son una gran innovación, permite la seguridad total a los usuarios y el completo control de las transacciones por sí mismos. Las DApps o Aplicaciones descentralizadas son herramientas o apps que no están gestionadas por empresas y donde los usuarios se relacionan directamente sin intermediarios entre ellos, generalmente a través de una blockchain. Este hecho hace que sean muy populares y que cada vez sean más utilizadas, hasta el punto de que el mercado se multiplicará por 4 para el año 2026. (Sáez J., 2021).

### **2.2.3. Interfaz de Usuario**

Corrales J. (2019) establece que “La interfaz de usuario o UI (User Interface) es un concepto que abarca arquitectura de información, patrones y diferentes elementos visuales que nos permiten interactuar de forma eficaz con sistemas operativos y softwares de diversos dispositivos.” Estas nos permitirán facilitar al usuario trabajar con el sistema propuesto, permitiendo administrar todos los ítems, tokens o NFT que acumulen en su cuenta.

### **2.2.4. JavaScript**

JavaScript es el lenguaje de programación encargado de dotar de mayor interactividad y dinamismo a las páginas web. Cuando JavaScript se ejecuta en el navegador, no necesita de un compilador. El navegador lee directamente el código, sin necesidad de terceros. Por tanto, se le reconoce como uno de los tres lenguajes nativos

de la web junto a HTML (contenido y su estructura) y a CSS (diseño del contenido y su estructura) (Ramos R., 2018). Dicho de otra forma, con el uso de este lenguaje de programación se busca permitir que el usuario interactúe con el sistema y utilizarlo para hacer diferentes funciones lógicas para hacer conexiones con los servicios requeridos para el correcto funcionamiento del sistema.

#### **2.2.5. Sass**

Álvarez M. (2018) define que “Los Preprocesadores CSS son herramientas para los desarrolladores de sitios web, que permiten traducir un código de hojas de estilo no estándar, específico del preprocesador en cuestión, a un código CSS estándar, entendible por los navegadores”. La herramienta Sass entonces, nos ayuda a interactuar y facilitar nuestra tarea con las hojas de estilo de la web, haciéndolas no solo más optimizadas si no también muy dinámicas.

#### **2.2.6. Juego Play to Earn**

Los juegos Play-to-Earn (P2E) basados en blockchain están llamados a cambiar literalmente las reglas del juego al ofrecer un campo de juego equitativo para todos los participantes, dando a los jugadores la propiedad, así como una fuente de ingresos y haciendo que el tiempo que pasan jugando valga la pena. (Shawdagor J., 2021). La modalidad de este trabajo va a seguir como objetivo el desarrollo de un juego play to earn en un entorno de desarrollo de blockchain permitiéndole al usuario obtener impacto positivo financiero del mismo.

#### **2.2.7. Criptomoneda**

Las criptomonedas o criptodivisas son utilizados como bienes de intercambio, esta puede cumplir diversas funciones según como sea programada en la blockchain, dándole la posibilidad de tener sistemas controlados por los nodos de la misma. Las criptomonedas, también llamadas criptodivisas o criptoactivos, son un medio digital de intercambio. Cumple la función de una moneda, y de ahí que se las conozca con ese nombre. Sin embargo, es algo totalmente digital, que utiliza métodos criptográficos para asegurar sus transacciones financieras, controlar la creación de nuevas unidades y verificar la transferencia de activos. (Fernández Y., 2021).

### **2.2.8. Metamask**

Es una extensión de web, que hace la función de tener una aplicación de cartera de criptodivisas, con esta podemos interactuar con las diferentes redes de blockchain, permitiéndonos acumular, transferir o vender nuestros activos (Tokens o NFT). También con la misma podemos aceptar condiciones o transacciones provenientes de los contratos Inteligentes permitiéndonos interactuar con la red establecida. Johnson S. (2018) dice que “MetaMask es un software de Criptomoneda, que, instalada como extensión de un navegador web, es utilizado para interactuar con la plataforma, de blockchain, Ethereum.”

### **2.2.9. Contrato Inteligente**

Un Contrato Inteligente o Smart contract es un Programa informático que se programa para que ejecute de forma automática acuerdos que hayan determinado dos o más partes. El Contrato queda ajustado a la consecución de un término (la llegada de un día exacto) o una condición (que suceda determinado hecho), en el caso de que alguno de ellos se presenta, el Contrato se ejecuta sin necesidad de que un juez o una autoridad exija su cumplimiento. (Rojas E, 2020).

### **2.2.10 Token de Utilidad**

D’Agostino A. (2021) dice que los tokens de utilidad son” divisas virtuales que permiten "fondear" un proyecto que no necesariamente está vinculado a lo financiero, sino que muchas veces brinda un servicio basado en la blockchain”. La gran parte de los tokens tienen establecido un valor financiero al cual se le puede hacer un seguimiento, estos pueden ser intercambiados, vendidos o quemados para obtener cualquier tipo de beneficio para el usuario.

### **2.2.11. NFT o Tokens No Fungibles**

Solé R. (2021) dice que “Los tokens no fungibles son representaciones o autorías de posesión de un activo único. Un NFT puede ser una obra artística completamente digital o bien ser una representación digital de una obra de arte que autentifique la posesión”. Los NFT tienen la característica de que funcionan como objetos virtuales, por ende, no se puede hacer una venta de un NFT de otro usuario ya

que son únicos y tampoco se puede vender una cifra de valor real del mismo, solo cifra de valores enteros y estas son programadas en base a estándares propuestos.

#### **2.2.12. Entorno de Desarrollo Integrado**

Un entorno de desarrollo integrado, también conocido por sus siglas IDE, puede considerarse como un entorno digital utilizado para desarrollar software, juegos o cualquier cosa relacionada con la codificación. Un IDE ofrece integración desde los pasos más básicos del desarrollo de software, como escribir su código, depurar o incluso compilar sus aplicaciones en un lenguaje que las computadoras puedan entender.

#### **2.2.13. React**

Álvarez M. (2019) dice que “React es una librería JavaScript focalizada en el desarrollo de interfaces de usuario. Así se define la propia librería y evidentemente, esa es su principal área de trabajo”. Aunque React tenga como principal objetivo el desarrollo de interfaces, también facilita mucho la tarea de la implementación de scripts de programación con las diferentes funcionalidades que este ha ido abarcando.

#### **2.2.14. Solidity**

Solidity es un lenguaje de programación de alto nivel que es utilizado para el desarrollo de diversos programas informáticos llamados Smart contracts o los contratos inteligentes, estos son programados y subidos en la blockchain de Ethereum para ser ejecutados por la Ethereum Virtual Machine, mediante solidity se le colocan todas las funcionalidades, propiedades, y características que tenga el contrato según para la aplicación o sistema al que se esté aplicando.

#### **2.2.15. Open Zeppelin**

Open Zeppelin es una plataforma en la cual están registrado la mayoría de los estándares de blockchain tanto de funcionalidades de sistema como el de la seguridad, uno de los grandes objetivos de Open Zeppelin es minimizar el riesgo de las aplicaciones y de los contratos desplegados en blockchain facilitando así el desarrollo y su evaluación de auditoría, esto debido a la gran cantidad de estafas que se presentan constantemente en los sistemas basados en blockchain.

### **2.2.16. Ganache**

Ganache es un simulador de red local de la blockchain, la cual es utilizada para probar la seguridad y vulnerabilidad de nuestro sistema, permitiéndonos hacer diversas pruebas con la utilización de fondos y carteras ficticias. Esta misma, nos permite visualizar bloques de código almacenados en nuestra blockchain y el comportamiento de estos, como serán administrado e interactuarán en nuestro sistema en tiempo real.

### **2.2.17. Moralis**

Moralis es una plataforma de desarrollo de Web3 y dApp de próxima generación que proporciona una infraestructura de backend blockchain completamente administrada. Como tal, Moralis acelera todas las facetas del desarrollo de Web3, incluidas las dApps, los proyectos DeFi y mucho más.

### **2.2.18. TypeScript**

TypeScript es un lenguaje de programación construido a un nivel superior de JavaScript. Esto quiere decir que TypeScript dota al lenguaje de varias características adicionales que hacen que podamos escribir código con menos errores, más sencillo, coherente y fácil de probar, en definitiva, más limpio y sólido.

### **2.2.19. Liquidez**

En economía, la liquidez representa la cualidad de los activos para ser convertidos en dinero efectivo de forma inmediata sin pérdida significativa de su valor. De tal manera que cuanto más fácil es convertir un activo en dinero se dice que es más líquido.

### **2.2.20. ChainLink**

Chainlink (Link) es una red de oráculo distribuido descentralizada que posibilita que los datos que se encuentran fuera de la cadena se conecten a la cadena de bloques y viceversa. Del mismo modo, posibilita conectar diferentes cadenas entre sí. Chainlink logra compensar las deficiencias de muchas cadenas de bloques y juega un papel importante en su conexión con sistemas externos (fuera de cadenas) o entre ellas mismas.

### **2.2.21. NextJs**

Next nos permite, instalando una sola dependencia, tener configurado todo lo que necesitamos para crear una aplicación de React usando Babel, Web pack, server render y muchas otras técnicas como HMR o separación de código.

### **2.2.22. Python**

Python es un lenguaje de alto nivel de programación interpretado cuya filosofía hace hincapié en la legibilidad de su código, se utiliza para desarrollar aplicaciones de todo tipo, ejemplos: Instagram, Netflix, Panda 3D, entre otros. Se trata de un lenguaje de programación multiparadigma, ya que soporta parcialmente la orientación a objetos, programación imperativa y, en menor medida, programación funcional. Es un lenguaje interpretado, dinámico y multiplataforma.

### **2.2.23. Brownie**

Brownie es un marco de desarrollo de contrato inteligente de ciclo completo para plataformas basadas en Ethereum que admite: Varios lenguajes de programación de contratos inteligentes: Solidity y Vyper. Construir contratos. Interacción interactiva con contratos.

### **2.2.24 Yarn**

Yarn es un nuevo tipo de instalador de paquetes JavaScript y gestor de dependencias donde introduce cambios en esa gestión de dependencias, en la ejecución de tareas y algunas mejoras de rendimiento, también en el cambio de enfoque en la descarga e instalación de los paquetes y en su gestión de las dependencias, por ejemplo, con Yarn el programador podrá gestionar nuestras dependencias con mayor fiabilidad.

## **2.3. Bases Legales**

### **CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**

**Artículo 3:** Establece que forman parte del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, las instituciones públicas o privadas que generen y desarrollen conocimientos científicos y tecnológicos y procesos de innovación, y las personas que se dediquen a la planificación, administración, ejecución y aplicación de actividades que posibiliten la vinculación efectiva entre la ciencia, la tecnología y la sociedad. A

tal efecto, forman parte del Sistema: las instituciones de educación superior y de formación técnica, academias nacionales, colegios profesionales, sociedades científicas, laboratorios y centros de investigación y desarrollo, tanto público como privado.

**Artículo 109:** El Estado reconocerá la autonomía universitaria como principio y jerarquía que permite a los profesores, profesoras, estudiantes, egresados y egresadas de su comunidad dedicarse a la búsqueda del conocimiento a través de la investigación científica, humanística y tecnológica, para beneficio espiritual y material de la Nación. Las universidades autónomas se darán sus normas de gobierno, funcionamiento y la administración eficiente de su patrimonio bajo el control y vigilancia que a tales efectos establezca la ley. Se consagra la autonomía universitaria para planificar, organizar, elaborar y actualizar los programas de investigación, docencia y extensión. Se establece la inviolabilidad del recinto universitario. Las universidades nacionales experimentales alcanzarán su autonomía de conformidad con la ley.

**Artículo 110:** El Estado reconocerá el interés público de la ciencia, la tecnología, el conocimiento, la innovación y sus aplicaciones y los servicios de información necesarios por ser instrumentos fundamentales para el desarrollo económico, social y político del país, así como para la seguridad y soberanía nacional. Para el fomento y desarrollo de esas actividades, el Estado destinará recursos suficientes y creará el sistema nacional de ciencia y tecnología de acuerdo con la ley. El sector privado deberá aportar recursos para las mismos. El Estado garantizará el cumplimiento de los principios éticos y legales que deben regir las actividades de investigación científica, humanística y tecnológica. La ley determinará los modos y medios para dar cumplimiento a esta garantía.

**Artículo 22 (OCEI):** El Ministerio de Ciencia y Tecnología coordinará las actividades del Estado que, en el área de tecnologías de información, fueren programadas. Asumirá competencias que, en materia de 20 informática, ejercía la Oficina Central de Estadística e Informática (OCEI), así como las siguientes:

1. Actuar como organismo rector del Ejecutivo Nacional en materia de tecnologías de información.
2. Establecer políticas en torno a la generación de contenidos en la red, de los órganos y entes del Estado.
3. Establecer políticas orientadas a resguardar la inviolabilidad del carácter privado y confidencial de los datos electrónicos obtenidos en el ejercicio de las funciones de los organismos públicos.
4. Fomentar y desarrollar acciones conducentes a la adaptación y asimilación de las tecnologías de información por la sociedad.

Decreto N.º 3.390 de la Presidencia de la República Bolivariana de Venezuela Gaceta 38.095 del 28/12/2004), sobre uso del Software Libre.

La Administración Pública Nacional empleará prioritariamente Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos, en sus sistemas, proyectos y servicios informáticos. A tales fines, todos los órganos y entes de la Administración Pública Nacional iniciarán los procesos de migración gradual y progresiva de éstos hacia el Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos.

#### **2.4. Definición de términos básicos**

**Activos Digitales:** Un activo digital hace referencia a cualquier recurso que se encuentra de forma digitalizada y que puede ser poseído. Es decir, tiene asociado un derecho para su uso y un valor. Un activo digital debe tener alguna forma de valor de cambio, como la capacidad de generar ingresos o valor de capital.

**Cifrado:** Es la conversión de datos o información de un formato legible a un formato codificado. Los datos cifrados solo pueden ser leídos o procesados luego de descifrarlos. El cifrado es la base principal de la seguridad de los datos. Y es la forma más sencilla de garantizar la seguridad de la información de un sistema.

**CSS:** CSS es lo que se denomina lenguaje de hojas de estilo en cascada y se usa para estilizar elementos escritos en un lenguaje de marcado como HTML.

**Depuración de Código:** Depurar significa ejecutar el código paso a paso en una herramienta de depuración como Visual Studio, para buscar el punto exacto donde ha cometido un error de programación.

**Estándar de desarrollo:** Los estándares o metodologías definen criterios de desarrollo que tienen como objetivo principal producir software confiable de alta calidad.

**Extensión de Navegador Web:** es un pequeño módulo de software para personalizar un navegador web. Los navegadores permiten variedad de extensiones; incluida la modificación de la interfaz de usuario, bloqueo de publicidad y la administración de las cookies.

**HTML:** Es el código que se utiliza para estructurar y desplegar una página web y sus contenidos.

**Lenguaje de Alto Nivel:** Cuando hablamos de un lenguaje de alto nivel nos referimos al tipo de lenguaje de programación que no expresa los algoritmos teniendo en cuenta la capacidad que tienen las máquinas para ejecutar órdenes, sino al que se utiliza teniendo en cuenta las capacidades cognitivas de los seres humanos.

**Lenguaje de Programación:** Es un lenguaje formal que, mediante una serie de instrucciones, le permite a un programador escribir un conjunto de órdenes, acciones consecutivas, datos y algoritmos para, de esa forma, crear programas que controlen el comportamiento físico y lógico de una máquina.

**Máquina Virtual:** Una máquina virtual es un software capaz de cargar en su interior todas las funcionalidades de un sistema operativo simulando otro computador en tu sistema.

**MarketPlace:** El Marketplace es un sitio donde los productos son ofrecidos por los comerciantes para ser adquiridos por consumidores, es decir, un mercado en el mundo online.

**Navegador:** Un navegador web es un software, aplicación o programa que permite el acceso a la Web, interpretando la información de distintos tipos de archivos y sitios web para que estos puedan ser vistos.

**Nodos:** Un nodo es un punto de intersección o unión de varios elementos que confluyen en el mismo lugar.

**Operaciones Digitales:** Son todas las operaciones y procedimientos que se realizan de forma digital dentro de una empresa.

**Preprocesador de CSS:** una herramienta que nos permite escribir pseudocódigo CSS que luego será compilado de convertir en CSS tal y como lo conocemos de forma habitual.

**Quema de Token:** La quema de tokens consiste en quitar de circulación a las monedas digitales para que ganen valor, esto se hace mediante el proceso de transferir el dinero a una wallet digital de quema (Una cartera con dirección Nula).

**Red Local:** Una red local (también conocida habitualmente como red de área local o LAN) consiste en un grupo de ordenadores y otros dispositivos que se encuentran conectados entre sí a través de una red, encontrándose todos en una misma ubicación, ya sea dentro de una casa o una oficina.

**Redes Descentralizadas:** Son aquellos sistemas de redes que se basan en la unión de los nodos periféricos, pero estos no requieren ni dependen de un nodo central para tomar las decisiones. Es decir, no es necesario pasar por uno nodo maestro o central para efectuar la comunicación con otros nodos.

**Script de Programación:** El script es un documento que contiene instrucciones, escritas en códigos de programación. El script es un lenguaje de programación que ejecuta diversas funciones en el interior de un programa de computador.

**Sistema Operativo:** Un sistema operativo es un conjunto de programas que permite manejar la memoria, disco, medios de almacenamiento de información y los diferentes periféricos o recursos de nuestra computadora, como son el teclado, el mouse, la impresora, la placa de red, entre otros.

**Transacciones:** Una transacción es un acuerdo comercial que se lleva a cabo entre dos partes, económicamente hablando es un convenio de compra, venta o intercambio

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

Es el conjunto de acciones destinadas a describir y analizar el fondo del problema planteado, a través de procedimientos específicos que incluye las técnicas de observación y recolección de datos, determinando el “cómo” se realizará el estudio, esta tarea consiste en hacer operativa los conceptos y elementos del problema que estudiamos. Según, Balestrini (1998). Es el conjunto de procedimientos lógicos, tecno-operacionales implícitos en todo proceso de investigación, con el objeto de ponerlos de manifiesto y sistematizarlos; a propósito de permitir descubrir y analizar los supuestos del estudio y de reconstruir los datos, a partir de los conceptos teóricos convencionalmente operacionalizados. (p.113).

#### **3.1. Tipo de Investigación**

La presente investigación al tener como objetivo general el desarrollo de un juego play to earn basado en el ecosistema crypto con su NFT, es fundamentada en la modalidad de proyecto especial, la cual puede ser definida de la siguiente manera: “Consistirá en las creaciones tangibles, susceptibles de ser utilizadas como soluciones a problemas demostrados, o que respondan a necesidades e intereses de tipo cultural. Se incluyen en esta categoría los trabajos de elaboración de libros de textos y de materiales de apoyo educativo, el desarrollo de software y hardware, prototipos y de productos tecnológicos en general “(Mijares y García, 2007, p. 6).

#### **3.2. Diseño de Investigación**

Según Arias, F. (2006), “la investigación experimental es un proceso que consiste en someter a un objeto o grupo de individuos, a determinadas condiciones, estímulos o tratamiento (variable independiente), para observar los efectos o reacciones que se producen (variable dependiente).” (p. 34), Por lo tanto, la presente investigación es experimental, ya que se considerará exitosa una vez que manipular las variables independientes de la aplicación (como las recompensas obtenidas en el juego), generan

diferentes cambios en las variables dependientes (por ejemplo, el precio del token en el mercado), a esto se le llama la causa y efecto del fenómeno a estudiar, lo cual debe de ser observado exhaustivamente para sacar conclusiones fácilmente.

### **3.3. Nivel de Investigación**

Según Sampieri (1998), “los estudios descriptivos permiten detallar situaciones y eventos, es decir como es y cómo se manifiesta determinado fenómeno y busca especificar propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis.” (p. 60). Por lo tanto, la presente investigación es descriptiva, ya que durante el desarrollo de la aplicación se procederá a puntualizar todos y cada uno de los cambios que se presenten en la economía del juego y del comportamiento de los diferentes procesos de la aplicación, para de esta forma reconocer las diferentes causas de las fallas, errores o desbalances de cualquier índole para corregirlos en la brevedad posible, y así garantizar su funcionamiento óptimo para conservar la confiabilidad de los jugadores en el proyecto.

### **3.4. Población y Muestra**

#### **3.4.1. Población**

Según el autor Arias, F. (2006) la población es “un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes, para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda limitada por el problema y por los objetivos del estudio.” (p.81). Para esta investigación, al ser una aplicación descentralizada montada en la web, el universo de la misma se ve delimitado por los usuarios de la red de Ethereum.

#### **3.4.2. Muestra**

Ya definida la población del presente estudio, solo queda definir la muestra, que, según Arias, F. (2006), “la muestra es un subconjunto representativo y definitivo que se extrae de la población accesible” (p. 83). Por lo tanto, para la muestra de esta investigación, se tomará a cada uno de los usuarios interesados en el ecosistema NFT y proyectos que forman parte del mismo, como es el caso de este juego play to earn.

### **3.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

Con respecto a las técnicas de recolección de datos, de acuerdo a Tamayo y Tamayo (2003): “La técnica de recolección de datos es la parte operativa del diseño investigativo. Hace relación al procedimiento, condiciones y lugar de la recolección de datos.” (p.114). Ahora bien, Sabino (1996), plantea que, “los instrumentos de recolección de datos son los recursos del que puede valerse el investigador para acercarse a los problemas y fenómenos, y extraer de ellos la información: formularios de papel, aparatos mecánicos y electrónicos que se utilizan para recoger datos o información, sobre un problema o fenómeno determinado” (p. 108).

#### **3.5.1. Observación Estructurada**

Para la presente investigación, se empleará la técnica de observación estructurada, que, de acuerdo a Arias (2006) “la observación es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca” (p. 69). Además, para facilitar la recolección de información, en esta investigación se utilizará una guía de observación, que, para Rojas (2002) “una guía de observación es un conjunto de preguntas elaboradas con base en ciertos objetivos e hipótesis y formuladas correctamente a fin de orientar nuestra observación” (p. 61). De esta forma, esta permitirá registrar datos de una forma más eficiente, con la finalidad de analizar una situación o problemática en un futuro

#### **3.5.2. Revisión Documental**

Dentro del presente escrito se utilizó la recolección documental que, según Jiménez y Carrera (2002), señalándola como observación documental, refiriéndose a ella como “la utilización de los documentos para obtener datos y/o para analizarlos como objeto de estudio” (p. 37). Además, para Hernández, Fernández y Baptista (2003) “la investigación documental es detectar, obtener y consultar la biografía y otros materiales que parten de otros conocimientos y/o informaciones recogidas moderadamente de cualquier realidad, de manera selectiva, de modo que puedan ser útiles para los propósitos del estudio”. Este trabajo utiliza la revisión documental ya sea por datos obtenidos a través de mediciones hechas por otros, así como de textos o

hechos que sirvan para verificar el objeto de estudio, esta información obtenida por diferentes medios se utilizará para la constante revisión y mejoramiento de la aplicación.

### **3.6. Fases Metodológicas**

En el presente proyecto se plantea el utilizar la metodología XP, esta metodología es definida como: XP está diseñada para entregar el software que los clientes necesitan en el momento en que lo necesitan. XP alienta a los desarrolladores a responder a los requerimientos cambiantes de los clientes, aún en fases tardías del ciclo de vida del desarrollo (Vila J., 2016). Esta metodología es la más adaptable al desarrollo, ya que constantemente se hace utilización de un ciclo condicional de calidad del software adaptando el mismo a las necesidades de los usuarios involucrados en el software los cuales tendrán grandes influencias en el programa, sometiendo al mismo en tiempos de desarrollo distintos controles de diseño y estructura antes de proceder a la implementación final del mismo, condición que es altamente necesaria si hablamos de contratos inteligentes en blockchain. De igual manera el proyecto se verá definido por las siguientes fases:

#### **Fase I – Análisis o Planificación**

En este proceso se tiene como objetivo principal determinar el propósito del software, los objetivos, los riesgos, los requerimientos y recursos necesarios para la implementación y desarrollo del sistema. Para responder a todas las incógnitas se utilizó la observación como instrumento de recolección de datos para obtener el sistema más adaptable para al usuario, haciendo una evaluación y análisis a partir de proyectos que compartan similitud con el nuestro.

#### **Fase II – Diseño**

Pressman (2010), dice sobre el diseño respecto a nuestra metodología que: “El diseño XP sigue rigurosamente el principio MS (mantenlo sencillo). Un diseño sencillo siempre se prefiere sobre una representación más compleja” (P.62). Así que debido a que estamos siguiendo esta misma metodología, es necesario mantener el diseño del sistema lo más simple y sencillo posible, para que a partir de diferentes pruebas, testeos

y prototipos se pueda adaptar los requerimientos y comodidades del cliente, esto para reducir considerablemente cualquier tipo de impacto negativo del programa en el usuario cuando se proceda implementación final del mismo.

### **Fase III – Desarrollo o Codificación**

Ya habiendo analizado todos los requerimientos del sistema, se procede al desarrollo y diseño de la aplicación web en conjunto a su contrato inteligente, el cual va a pasar por diversas evaluaciones para llegar al mínimo de funcionalidad requerida. Se plantea hacer uso de diversos estándares de diseño como lo son el ERC721 para el desarrollo de su NFT y el ERC20 para los tokens, siguiendo al mismo tiempo estándares de programación y diversos procesos de depuración para facilitar la adaptación del mismo a diferentes entornos y equipos.

### **Fase IV- Pruebas.**

Por último, ya que estamos utilizando la metodología XP, se hacen diversas pruebas en redes de test del sistema para obtener el funcionamiento más óptimo y eficiente del mismo, y en caso tal poder optimizar o solucionar los errores de procesos que presenten los nodos de la cadena de bloques para obtener como resultado final un software de calidad

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS**

En este capítulo se describe los resultados obtenidos de la investigación de tal manera que se llevó a cabo una observación estructurada haciendo uso de la observación directa y como herramienta el monitoreo de los usuarios que interactúan con la red de blockchain y su ecosistema, así como también , haciendo uso de la revisión documental haciendo énfasis en los instructivos de los sistemas tomados como referencia, para así lograr recolectar toda la información posible que permitan argumentar esta investigación.

#### **4.1. Fase I – Análisis o Planificación**

En esta primera fase se presentan los análisis hechos con nuestras herramientas de recolección de datos, en base a proyectos que compartan alguna similitud con el nuestro, haciendo uso de la revisión documental se obtuvo requerimientos, recursos necesarios de implementación del sistema.

##### **4.1.1 Requerimientos**

- Un ecosistema basado en blockchain debe contar con una quema del token estable, sana y beneficiosa para ambas partes para mantener estable la economía del sistema, de lo contrario el sistema puede caer en el fracaso al no incentivar a las personas a ingresar dinero en el sistema, refiriéndose a la quema según Quiñonez C. (2020) “Generalmente son utilizadas para mantener un valor estable e incentivar a los comerciantes a mantener sus criptoactivos, además de ser una acción deflacionaria”. De esta manera, teniendo una buena quema del token se puede incrementar el precio de la misma, esto también, incentiva a usuarios a invertir en el sistema y dar a viejos inversores una recompensa por su atribución.
- Tener una distribución del token enfocada a recompensar a los usuarios es esencial para promover la reinversión de los consumidores en el sistema

y proyecto, según Vicent J. (2021) “las ofertas de tokens de éxito deben garantizar una distribución justa y encontrar un equilibrio entre las consideraciones a corto y largo plazo”.

- Los deben de tener un sentido de pertenencia con sus activos digitales, como activo digital en el sistema hacemos enfoque a los NFT, según Fernández Y. (2022) “los NFT, se les asigna un certificado digital de autenticidad, una serie de metadatos que no se van a poder modificar. En estos metadatos se garantiza su autenticidad, se registra el valor de partida y todas las adquisiciones o transacciones que se hayan hecho, y también a su autor”.

#### **4.1.2. Recursos Necesarios**

Como ya se explicó anteriormente, los recursos necesarios para la realización de estos proyectos son las tecnologías necesarias para el control del sistema tanto en parte del servidor como en parte de interfaz. Por parte del servidor tenemos el uso de Solidity para la creación de los contratos, y Python para el despliegue de los mismos en la blockchain, haciendo uso de archivos JSON para la comunicación y traspaso de información a la interfaz. Según Souza I. (2021) “. json es un archivo que contiene una serie de datos estructurados en formato de texto y se usa para transferir información entre sistemas”. Los datos JSON son rescatados por parte de la interfaz en Java Script y mostrados por la interfaz en React mediante herramientas de comunicación integradas para establecer conexión con la blockchain. En los sistemas blockchain de contratos inteligentes no basta tener un servidor para poner en marcha el proyecto, se necesita liquidez y una blockchain para correr todo el sistema, la liquidez puede ser conseguida a partir de proveer dinero al contrato inteligente, para resolver estos problemas se hace uso de Ganache que según Torres G. (2019) “Ganache es un software que nos proporciona una red de pruebas local súper sencilla e intuitiva.”.

Juntos los análisis anteriormente hechos con la herramienta de revisión documental, podemos dar un análisis más concreto a los proyectos que comparten

similitud con el nuestro, mediante la observación estructurada y su lista de cotejo. Para la observación estructurada se utilizó como técnica de monitoreo la observación directa y haciendo de uso instrumental la revisión del comportamiento de los usuarios con los sistemas de información y de blockchain, con el fin de poder desarrollar un sistema capaz de mantener su economía y la de su token interna a largo plazo analizando los riesgos que tiene cada sistema.

#### 4.1.3. Riesgos

**Tabla 1:** Lista de cotejo de observación estructurada Criptomines

<b>CriptoMines</b>		
Enfoque: Observación del comportamiento del sistema, su adaptación y uso dado para el usuario en la blockchain.		
<b>Criterios de Evaluación</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
1. El sistema cuenta con una quema del token estable, sana y beneficiosa para ambas partes.	<b>X</b>	
2. Motiva al usuario a reinvertir su dinero.	<b>X</b>	
3. Incentiva a la comunidad con actualizaciones, comunicación y eventos.	<b>X</b>	
4. El sistema tiene una salida y entrada del token controlada para garantizar la duración a largo plazo		<b>X</b>
5. El sistema tiene una salida y entrada del NFT controlada para garantizar la duración a largo plazo	<b>X</b>	
6. Los usuarios tienen confianza en los encargados del contrato inteligente y en su token		<b>X</b>
7. Les da a los usuarios un sentido de pertenencia de sus NFT		<b>X</b>
8. La interfaz es sencilla para el uso del usuario.		<b>X</b>
9. Cumple con sus plazos de entrega	<b>X</b>	

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

El proyecto CriptoMines, empezó con un sistema excelente, estable e innovador, motiva fuertemente a la reinversión y cumple con todos sus plazos de entrega sin ningún tipo de falta, su sistema de quema hace que su ecosistema económico tenga una visión a largo plazo, pero al no tener una salida y entrada de su token de manera controlada, lleva a que los usuarios que cuentan con más fondos monetarios, destruyan la economía del token a base de estrategias de intercambio con la plataforma de cambio ya que algunos de ellos pueden contar con más del 50% de todos los tokens generando pánico. Provocando una gran ola de miedo entre los usuarios a perder sus activos haciendo que los mismos vendan todos sus tokens destruyendo la liquidez del juego.

**Tabla 2:** Lista de cotejo de observación estructurada PlantVsUndead

<b>PlantVsUndead</b>		
Enfoque: Observación del comportamiento del sistema, su adaptación y uso dado para el usuario en la blockchain.		
<b>Criterios de Evaluación</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
1. El sistema cuenta con una quema del token estable, sana y beneficiosa para ambas partes.	<b>X</b>	
2. Motiva al usuario a reinvertir su dinero.	<b>X</b>	
3. Incentiva a la comunidad con actualizaciones, comunicación y eventos.		<b>X</b>
4. El sistema tiene una salida y entrada del token controlada para garantizar la duración a largo plazo	<b>X</b>	
5. El sistema tiene una salida y entrada del NFT controlada para garantizar la duración a largo plazo		<b>X</b>
6. Los usuarios tienen confianza en los encargados del contrato inteligente y en su token		<b>X</b>
7. Les da a los usuarios un sentido de pertenencia de sus NFT		<b>X</b>

8. La interfaz es sencilla para el uso del usuario.	X	
9. Cumple con sus plazos de entrega		X

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

El proyecto PlantVsUndead es uno de los primeros juegos en que se implementó su NFT de manera estática para la generación de activos en la red de blockchain de Binance, este también cuenta con una interfaz que hace que cualquier usuarios pueda adaptarse a la blockchain en poco tiempo, pero a pesar de tener una gran trayectoria a largo plazo, no incentiva a su comunidad a seguir el proyecto de la mano, debido a que incumple sus promesas de entrega y sus plazos de desarrollo dejaban mucho que desear, liquida sus NFTS, y le da más relevancia a los usuarios nuevos que a mantener a los usuarios que aportaban liquidez al proyecto, esto genera un ecosistema inestable y mucha desilusión a los usuarios con más tiempo en el proyecto.

**Tabla 3:** Lista de cotejo de observación estructurada ArmzLegend

<b>ArmzLegend</b>		
Enfoque: Observación del comportamiento del sistema, su adaptación y uso dado para el usuario en la blockchain.		
<b>Criterios de Evaluación</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
1. El sistema cuenta con una quema del token estable, sana y beneficiosa para ambas partes.	X	
2. Motiva al usuario a reinvertir su dinero.		X
3. Incentiva a la comunidad con actualizaciones, comunicación y eventos.	X	
4. El sistema tiene una salida y entrada del token controlada para garantizar la duración a largo plazo		X
5. El sistema tiene una salida y entrada del NFT controlada para garantizar la duración a largo plazo		X

6. Los usuarios tienen confianza en los encargados del contrato inteligente y en su token		X
7. Les da a los usuarios un sentido de pertenencia de sus NFT		X
8. La interfaz es sencilla para el uso del usuario.	X	
9. Cumple con sus plazos de entrega		X

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

El proyecto ArmzLegend es un sistema el cual genero mucha expectativa llegando a tener un precio de Token extremadamente alto, pero lamentablemente a pesar de tener una quema del token estable, no motiva a los usuarios a reinvertir su dinero, el manejo de su token es extremadamente deficiente y deja mucho que desear, los NFT son estrategias vagas para que los usuarios aporten liquidez al proyecto sin darle ningún tipo de sentido de pertenencia al mismo, esto y cientos de razones más hacen que los usuarios pierdan absoluta confianza en el sistema haciendo que el mismo solo durara unas cuantas semanas y que las personas que han confiado en el proyecto pierdan sus activos.

**Tabla 4:** Lista de cotejo de observación estructurada MonstaInfinite

<b>MonstaInfinite</b>		
Enfoque: Observación del comportamiento del sistema, su adaptación y uso dado para el usuario en la blockchain.		
<b>Criterios de Evaluación</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
1. El sistema cuenta con una quema del token estable, sana y beneficiosa para ambas partes.		X
2. Motiva al usuario a reinvertir su dinero.		X
3. Incentiva a la comunidad con actualizaciones, comunicación y eventos.		X
4. El sistema tiene una salida y entrada del token controlada para garantizar la duración a largo plazo	X	

5. El sistema tiene una salida y entrada del NFT controlada para garantizar la duración a largo plazo	X	
6. Los usuarios tienen confianza en los encargados del contrato inteligente y en su token		X
7. Les da a los usuarios un sentido de pertenencia de sus NFT	X	
8. La interfaz es sencilla para el uso del usuario.		X
9. Cumple con sus plazos de entrega		X

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

MonstaInfinite salió al igual que ArmzLegend como un juego muy esperado, pero el manejo del sistema resultó demasiado confuso para el usuario, la obtención y quema del token son extremadamente complicados de comprender, no motiva a la reinversión, no incentiva a la comunidad con eventos ya que ni siquiera puede cumplir con sus plazos de entrega en avances. A pesar de que te garantiza tener un sentido de pertenencia en tu NFT miles de usuarios perdieron la confianza en el proyecto catalogándolo como un juego abandonado de desarrollo, una cortina que motiva a invertir, pero nunca a ganar, provocando que los mismos NFT no tuvieran ningún valor provocando que los que confiaron en el proyecto pierdan sus activos.

Tomando todo lo anterior en cuenta se tiene como claro propósito el crear un sistema que pueda atribuir monetariamente al usuario a largo plazo mediante un sistema de interacción con la blockchain mediante una interfaz de sencillo uso para todos los usuarios generando un ecosistema para la economía del token de manera ciclada, estable y seguro.

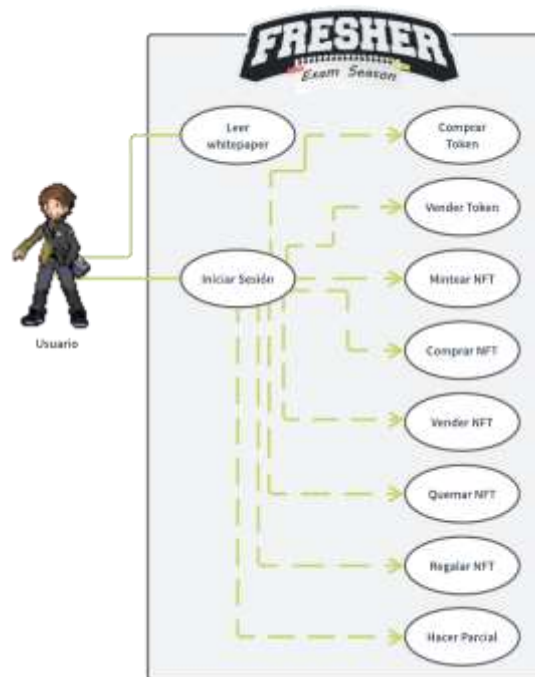
#### **4.2 Fase II - Diseño**

Una vez finalizada la primera fase de análisis, en la cual a través de la observación estructurada se lograron determinar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, se procedió a realizar el diseño general de la aplicación web descentralizada, en la cual, se desarrolló la elaboración de los casos de uso del sistema,

junto a cada una de las descripciones de los casos de uso; cada uno de los modelos de los contratos inteligentes que definen el sistema y los wireframes que sirven como esqueleto sencillo al diseño general del juego, junto con la línea gráfica de la misma presentando sus fuentes, paleta de colores y estilo artístico.

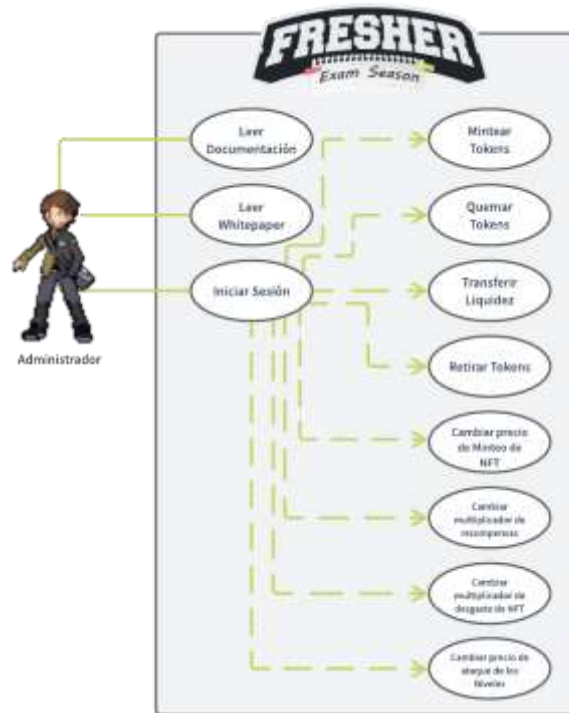
#### 4.2.1 Diagramas de casos de uso

Los casos de uso son utilizados para estudiar el comportamiento de los usuarios a través de representar, de forma estructurada, la funcionalidad del programa a través de actores y las secuencias de acciones que estos pueden desempeñar dentro de su flujo regular en el uso cotidiano del sistema, en respuesta a un evento que desencadena el actor principal sobre el propio sistema y otros usuarios. Estas acciones se pueden ver perfectamente representadas a través de un diagrama de caso de uso.



**Figura 1:** Caso de uso del Usuario

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

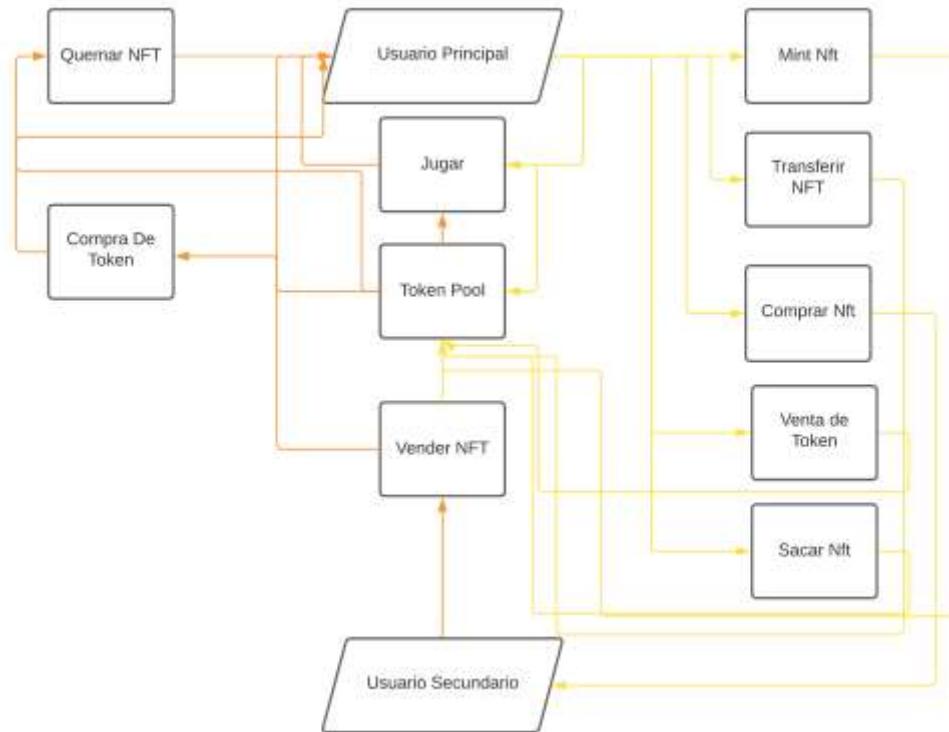


**Figura 2:** Caso de uso del Administrador

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

#### 4.2.2 Diagramas de ciclado de token

El ciclado del token es una de las cosas indispensables que no pueden faltar a la hora de un diseño de blockchain que tiene como enfoque ser estable a largo plazo, por dicha razón se procede a mostrar cual es el ciclo de vida del token en el sistema, representando de color amarillo todas las acciones que generan una entrada de token al sistema y de color naranja todas las acciones que sacan token del sistema.



**Figura 3:** Diagrama de Ciclado de Token

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

#### 4.2.3. Descripción de los casos de uso

**Tabla 5:** Descripción de caso de uso (Registrarse)

<b>Registrarse</b>	
<b>Actor:</b> Usuario.	
<b>Objetivo:</b> Estar registrado para poder acceder a las funciones del sistema.	
<b>Precondición:</b> Tener instalado y configurado con una cuenta de usuario en la extensión de <b>Metamask</b> en el navegador.	
<b>Flujo Normal:</b> 1. Ingresar a la página del sistema.	<b>Flujo Alterno:</b> 1. La contraseña puesta en la extensión

<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Pulsar el botón “<b>CONECTAR</b>”.</li> <li>3. Desbloquear su cartera Metamask.</li> <li>4. Se acepta conectar la página al <b>Metamask</b>.</li> <li>5. Se acepta el contrato inteligente en <b>Metamask</b>.</li> <li>6. Entrada a la plataforma.</li> </ol>	<p>de <b>Metamask</b> es incorrecta.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Importar la frase secreta de <b>Metamask</b> para restablecer la contraseña.</li> <li>3. No se acepta conectar la cartera de <b>Metamask</b> con la página.</li> <li>4. No se acepta el contrato inteligente de la página</li> <li>5. Intentar registrar la cartera en la página otra vez.</li> </ol>
<p><b>Postcondición:</b> Se accede al juego y se registra la página en la cartera.</p>	

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

**Tabla 6:** Descripción de caso de uso (Iniciar Sesión)

<p><b>Iniciar Sesión</b></p>	
<p><b>Actor:</b> Usuario.</p>	
<p><b>Objetivo:</b> Acceder a las funciones del sistema.</p>	
<p><b>Precondición:</b> Tener instalado y configurado con una cuenta de usuario en la extensión de <b>Metamask</b> en el navegador. Todo esto ya habiendo conectado tu cartera de <b>Metamask</b> al menos una vez.</p>	
<p><b>Flujo Normal:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la página del sistema.</li> <li>2. Pulsar el botón “<b>CONECTAR</b>”.</li> <li>3. Desbloquear su cartera Metamask.</li> <li>4. Entrada a la plataforma.</li> </ol>	<p><b>Flujo Alternativo:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La contraseña puesta en la extensión de <b>Metamask</b> es incorrecta.</li> <li>2. Importar la frase secreta de <b>Metamask</b> para restablecer la contraseña.</li> <li>3. Intentar iniciar sesión otra vez.</li> </ol>

**Postcondición:** Se accede al juego.

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

**Tabla 7:** Descripción de caso de uso (Comprar Tokens)

<b>Comprar Tokens (UJAP GOLD)</b>	
<b>Actor:</b> Usuario.	
<b>Objetivo:</b> Comprar Token utilizado en el juego (UJAP GOLD).	
<b>Precondición:</b> Tener instalado y configurado con una cuenta de usuario en la extensión de <b>Metamask</b> en el navegador. Todo esto ya habiendo conectado tu cartera de <b>Metamask</b> al menos una vez. Además de contar con saldo en <b>Ethereum</b> en la cartera.	
<b>Flujo Normal:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Ingresar a la aplicación con la autenticación de la extensión de <b>Metamask</b>.</li><li>2. Dirigirse a la sección “Token” de la aplicación.</li><li>3. Rellenar el formulario con la cantidad de Token (UJAP GOLD) que se desea Comprar y pulsar el botón “<b>COMPRAR</b>”.</li><li>4. Aceptar la comisión en la extensión de <b>Metamask</b>.</li><li>5. Esperar el éxito de la transacción.</li></ol>	<b>Flujo Alterno:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Se cancela la compra en la extensión de <b>Metamask</b>.</li><li>2. Intentar comprar Tokens (<b>UJAP GOLD</b>) nuevamente.</li></ol>
<b>Postcondición:</b> Se obtienen Tokens (UJAP GOLD).	

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

**Tabla 8:** Descripción de caso de uso (Vender Tokens)

<b>Vender Tokens (UJAP GOLD)</b>	
<b>Actor:</b> Usuario.	
<b>Objetivo:</b> Vender Token utilizado en el juego (UJAP GOLD).	
<b>Precondición:</b> Tener instalado y configurado con una cuenta de usuario en la extensión de <b>Metamask</b> en el navegador. Todo esto ya habiendo conectado tu cartera de <b>Metamask</b> al menos una vez. Además de contar con saldo en <b>Ethereum</b> y <b>UJAP GOLD</b> en la cartera.	
<p><b>Flujo Normal:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la aplicación con la autenticación de la extensión de <b>Metamask</b>.</li> <li>2. Dirigirse a la sección “Token” de la aplicación.</li> <li>3. Rellenar el formulario con la cantidad de Token (UJAP GOLD) que se desea Vender y pulsar el botón “<b>VENDER</b>”.</li> <li>4. Aceptar la comisión en la extensión de <b>Metamask</b>.</li> <li>5. Esperar el éxito de la transacción.</li> </ol>	<p><b>Flujo Alterno:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se cancela la venta en la extensión de <b>Metamask</b>.</li> <li>2. Intentar vender Tokens (<b>UJAP GOLD</b>) nuevamente.</li> </ol>
<b>Postcondición:</b> Se obtiene Ethereum por la venta del Token (UJAP GOLD).	

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

**Tabla 9:** Descripción de caso de uso (Mintear NFT)

<b>Mintear NFT (FRESHER)</b>
------------------------------

<b>Actor:</b> Usuario.	
<b>Objetivo:</b> Mintear NFT (Fresher) para poder empezar a ganar el token (UJAP GOLD) jugando en la sección “ <b>HACER PARCIAL</b> ” del juego.	
<b>Precondición:</b> Tener instalado y configurado con una cuenta de usuario en la extensión de <b>Metamask</b> en el navegador. Todo esto ya habiendo conectado tu cartera de <b>Metamask</b> al menos una vez. Además de contar con saldo en <b>Ethereum</b> y <b>UJAP GOLD</b> en la cartera, en cantidades suficientes para pagar el coste de mintage y comisión “gas fee” de <b>Metamask</b> .	
<b>Flujo Normal:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la aplicación con la autenticación de la extensión de <b>Metamask</b>.</li> <li>2. Dirigirse a la sección “<b>FRESHERS</b>” de la aplicación.</li> <li>3. Pulsar el botón “<b>MINT</b>”.</li> <li>4. Aceptar la comisión en la extensión de <b>Metamask</b>.</li> <li>5. Esperar el éxito del mintage.</li> </ol>	<b>Flujo Alterno:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se tiene saldo insuficiente de <b>Ethereum</b> o <b>Ujap Gold</b> como para realizar la transacción.</li> <li>2. Se cancela la transacción en la extensión de <b>Metamask</b>.</li> <li>3. Comprar más <b>UJAP GOLD</b> o recargar <b>Ethereum</b> en la cartera.</li> <li>4. Intentar mintear NFT (Fresher) nuevamente</li> </ol>
<b>Postcondición:</b> Se mintea exitosamente un nuevo NFT (Fresher).	

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

**Tabla 10:** Descripción de caso de uso (Comprar NFT)

<b>Comprar NFT (FRESHER)</b>
<b>Actor:</b> Usuario.
<b>Objetivo:</b> Comprar NFT (Fresher) ya existente en el marketplace para poder empezar a ganar el token (UJAP GOLD) jugando en la sección “ <b>HACER PARCIAL</b> ” del juego.

<p><b>Precondición:</b> Tener instalado y configurado con una cuenta de usuario en la extensión de <b>Metamask</b> en el navegador. Todo esto ya habiendo conectado tu cartera de <b>Metamask</b> al menos una vez. Además de contar con saldo en <b>Ethereum</b> y <b>UJAP GOLD</b> en la cartera, en cantidades suficientes para pagar el coste de compra y comisión “gas fee” de <b>Metamask</b>.</p>	
<p><b>Flujo Normal:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la aplicación con la autenticación de la extensión de <b>Metamask</b>.</li> <li>2. Dirigirse a la sección “<b>MERCADO</b>” de la aplicación.</li> <li>3. Elegir NFT (Fresher) de preferencia y pulsar el botón “<b>COMPRAR</b>”.</li> <li>4. Aceptar la compra y la comisión en la extensión de <b>Metamask</b>.</li> <li>5. Esperar el éxito de la transacción.</li> </ol>	<p><b>Flujo Alterno:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se tiene saldo insuficiente de <b>Ethereum</b> o <b>UJAP GOLD</b> como para realizar la transacción.</li> <li>2. Se cancela la transacción en la extensión de <b>Metamask</b>.</li> <li>3. Comprar más <b>UJAP GOLD</b> o recargar <b>Ethereum</b> en la cartera.</li> <li>4. Intentar comprar un NFT (Fresher) nuevamente.</li> </ol>
<p><b>Postcondición:</b> Se obtiene exitosamente un nuevo NFT (Fresher) ya existente del “<b>MERCADO</b>”.</p>	

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

**Tabla 11:** Descripción de caso de uso (Vender NFT)

<p><b>Vender NFT (FRESHER)</b></p>
<p><b>Actor:</b> Usuario.</p>
<p><b>Objetivo:</b> Vender NFT (Fresher) ya existente mintado por el usuario.</p>
<p><b>Precondición:</b> Tener instalado y configurado con una cuenta de usuario en la extensión de <b>Metamask</b> en el navegador. Todo esto ya habiendo conectado tu cartera de <b>Metamask</b> al menos una vez. Además de contar con saldo en <b>Ethereum</b> y <b>UJAP GOLD</b> en la cartera, en</p>

cantidades suficientes para pagar el coste de compra y comisión “gas fee” de **Metamask**.

**Flujo Normal:**

1. Ingresar a la aplicación con la autenticación de la extensión de **Metamask**.
2. Dirigirse a la sección “**FRESHERS**” de la aplicación.
3. Elegir NFT (Fresher) de preferencia y pulsar el botón con forma de etiqueta para vender.
4. Ingresar el precio de venta en el desea vender su NFT (Fresher)
5. Aceptar la comisión en la extensión de **Metamask**.
6. Esperar el éxito de la transacción.

**Flujo Alterno:**

1. Se tiene saldo insuficiente de **Ethereum** o **UJAP GOLD** como para realizar la transacción.
2. Se cancela la transacción en la extensión de **Metamask**.
3. Recargar **Ethereum** en la cartera.
4. Intentar vender el NFT (Fresher) nuevamente.

**Postcondición:** Se logra poner en venta exitosamente un NFT (Fresher) ya existente mintado por el usuario.

**Tabla 12:** Descripción de caso de uso (Quemar NFT)

<b>Quemar NFT (FRESHER)</b>
<b>Actor:</b> Usuario.
<b>Objetivo:</b> Quemar NFT (Fresher) ya existente mintado por el usuario para que así esté permanentemente borrado de la blockchain.
<b>Precondición:</b> Tener instalado y configurado con una cuenta de usuario en la extensión de <b>Metamask</b> en el navegador. Todo esto ya habiendo conectado tu cartera de <b>Metamask</b> al

menos una vez. Además de contar con saldo en **Ethereum** en la cartera, en cantidades suficientes para pagar el coste de comisión “gas fee” de **Metamask**.

**Flujo Normal:**

1. Ingresar a la aplicación con la autenticación de la extensión de **Metamask**.
2. Dirigirse a la sección “**FRESHERS**” de la aplicación.
3. Elegir NFT (Fresher) de preferencia y pulsar el botón con forma de bote de basura para quemar.
4. En el modal abierto, se confirma que se desea quemar el NFT (Fresher) seleccionado.
5. Aceptar la comisión en la extensión de **Metamask**.
6. Esperar el éxito de la transacción.

**Flujo Alterno:**

1. Se tiene saldo insuficiente de **Ethereum** o **UJAP GOLD** como para realizar la transacción.
2. Se cancela la transacción en la extensión de **Metamask**.
3. Recargar **Ethereum** en la cartera.
4. Intentar quemar el NFT (Fresher) nuevamente.

**Postcondición:** Se logra quemar exitosamente un NFT (Fresher) ya existente mintado por el usuario.

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

**Tabla 13:** Descripción de caso de uso (Regalar NFT)

<b>Regalar NFT (FRESHER)</b>
<b>Actor:</b> Usuario.
<b>Objetivo:</b> Regalar NFT (Fresher) ya existente mintado por el usuario a otro usuario.

**Precondición:** Tener instalado y configurado con una cuenta de usuario en la extensión de **Metamask** en el navegador. Todo esto ya habiendo conectado tu cartera de **Metamask** al menos una vez. Además de contar con saldo en **Ethereum** y **UJAP GOLD** en la cartera, en cantidades suficientes para pagar el coste de compra y comisión “gas fee” de **Metamask**.

**Flujo Normal:**

1. Ingresar a la aplicación con la autenticación de la extensión de **Metamask**.
2. Dirigirse a la sección “**FRESHERS**” de la aplicación.
3. Elegir NFT (Fresher) de preferencia y pulsar el botón con forma de regalo para regalar.
4. Se ingresa la dirección de la cartera del destinatario.
5. Aceptar la comisión en la extensión de **Metamask**.
6. Esperar el éxito de la transacción.

**Flujo Alterno:**

1. Se tiene saldo insuficiente de **Ethereum** o **UJAP GOLD** como para realizar la transacción.
2. Se cancela la transacción en la extensión de **Metamask**.
3. Recargar **Ethereum** en la cartera.
4. Intentar regalar el NFT (Fresher) nuevamente.

**Postcondición:** Se logra regalar exitosamente un NFT (Fresher) ya existente mintado por el usuario.

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

**Tabla 14:** Descripción de caso de uso (Hacer Parcial)

<b>Hacer Parcial</b>
<b>Actor:</b> Usuario.
<b>Objetivo:</b> Utilizar los NFT adquiridos por el usuario para utilizar en el juego en la sección

**“HACER PARCIAL”** con el fin de obtener recompensas en el Token (**UJAP GOLD**)

**Precondición:** Tener instalado y configurado con una cuenta de usuario en la extensión de **Metamask** en el navegador. Todo esto ya habiendo conectado tu cartera de **Metamask** al menos una vez. Además de contar con saldo en **Ethereum** en la cartera, en cantidades suficientes para pagar el coste de comisión “gas fee” de **Metamask**. También, tener al menos un NFT en la cuenta y que este no haya sido utilizado en el juego en las últimas 24h.

**Flujo Normal:**

1. Ingresar a la aplicación con la autenticación de la extensión de **Metamask**.
2. Dirigirse a la sección “**HACER PARCIAL**” de la aplicación.
3. Elegir NFT (Fresher) de preferencia y pulsar el botón “**SELECCIONAR**”.
4. Elegir el nivel que se quiere hacer.
5. Aceptar la comisión en la extensión de **Metamask**.
6. Esperar el éxito de la transacción.
7. Esperar mensaje de intento exitoso o fallido del nivel con su recompensa

**Flujo Alterno:**

1. Se tiene saldo insuficiente de **Ethereum** o **Ujap Gold** como para realizar la transacción.
2. Se cancela la transacción en la extensión de **Metamask**.
3. Asegurarse que el NFT (Fresher) seleccionado no haya sido utilizado en algún nivel dentro de las últimas 24h.
4. Recargar **Ethereum** en la cartera.
5. Intentar hacer el nivel con un NFT (Fresher) nuevamente.

**Postcondición:** Se logra realizar el nivel exitosamente y se recibe una recompensa dependiendo si el intento fue exitoso o fallido.

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

**Tabla 15:** Descripción de caso de uso (Mintear Tokens)

**Mintear Tokens (UJAP GOLD)**

<b>Actor:</b> Administrador.	
<b>Objetivo:</b> Mintear Tokens (UJAP GOLD) para ser utilizados en el juego.	
<b>Precondición:</b> Tener instalado y configurado con una cuenta de usuario en la extensión de <b>Metamask</b> en el navegador. Se accede como administrador a través de una cartera predefinida.	
<p><b>Flujo Normal:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la aplicación con la autenticación de la extensión de <b>Metamask</b>.</li> <li>2. Dirigirse a la sección “<b>ADMINISTRAR</b>” de la aplicación.</li> <li>3. Ubicar en la sección “<b>ADMINISTRAR TOKEN</b>” el formulario “<b>MINTEAR TOKEN</b>” e ingresar la cantidad a mintear deseada.</li> <li>4. Aceptar la comisión en la extensión de <b>Metamask</b>.</li> <li>5. Esperar el éxito del mintageo.</li> </ol>	<p><b>Flujo Alterno:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se tiene saldo insuficiente de <b>Ethereum</b> como para realizar la transacción.</li> <li>2. Se cancela la transacción en la extensión de <b>Metamask</b>.</li> <li>3. Intentar mintear Tokens (UJAP GOLD) nuevamente.</li> </ol>
<b>Postcondición:</b> Se mintea exitosamente la cantidad deseada de Tokens (UJAP GOLD).	

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

**Tabla 16:** Descripción de caso de uso (Quemar Tokens)

<b>Quemar Tokens (UJAP GOLD)</b>
----------------------------------

<b>Actor:</b> Administrador.	
<b>Objetivo:</b> Quemar Tokens (UJAP GOLD).	
<b>Precondición:</b> Tener instalado y configurado con una cuenta de usuario en la extensión de <b>Metamask</b> en el navegador. Se accede como administrador a través de una cartera predefinida.	
<p><b>Flujo Normal:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la aplicación con la autenticación de la extensión de <b>Metamask</b>.</li> <li>2. Dirigirse a la sección “<b>ADMINISTRAR</b>” de la aplicación.</li> <li>3. Ubicar en la sección “<b>ADMINISTRAR TOKEN</b>” el formulario “<b>QUEMAR TOKEN</b>” e ingresar la cantidad a quemar deseada.</li> <li>4. Aceptar la comisión en la extensión de <b>Metamask</b>.</li> <li>5. Esperar el éxito de la operación.</li> </ol>	<p><b>Flujo Alterno:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se tiene saldo insuficiente de <b>Ethereum</b> como para realizar la transacción.</li> <li>2. Se cancela la transacción en la extensión de <b>Metamask</b>.</li> <li>3. Intentar quemar Tokens (UJAP GOLD) nuevamente.</li> </ol>
<b>Postcondición:</b> Se quema exitosamente la cantidad deseada de Tokens (UJAP GOLD).	

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

**Tabla 17:** Descripción de caso de uso (Transferir liquidez)

<b>Transferir liquidez</b>
----------------------------

<b>Actor:</b> Administrador.	
<b>Objetivo:</b> Transferir Liquidez.	
<b>Precondición:</b> Tener instalado y configurado con una cuenta de usuario en la extensión de <b>Metamask</b> en el navegador. Se accede como administrador a través de una cartera predefinida.	
<p><b>Flujo Normal:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la aplicación con la autenticación de la extensión de <b>Metamask</b>.</li> <li>2. Dirigirse a la sección “<b>ADMINISTRAR</b>” de la aplicación.</li> <li>3. Ubicar en la sección “<b>ADMINISTRAR TOKEN</b>” el formulario “<b>TRANSFERIR LIQUIDEZ</b>” e ingresar la cantidad a transferir deseada.</li> <li>4. Aceptar la comisión en la extensión de <b>Metamask</b>.</li> <li>5. Esperar el éxito de la operación.</li> </ol>	<p><b>Flujo Alterno:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se tiene saldo insuficiente de <b>Ethereum</b> como para realizar la transacción.</li> <li>2. Se cancela la transacción en la extensión de <b>Metamask</b>.</li> <li>3. Intentar transferir liquidez nuevamente.</li> </ol>
<b>Postcondición:</b> Se transfiere exitosamente la cantidad de liquidez ingresada.	

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

**Tabla 18:** Descripción de caso de uso (Retirar Tokens)

<b>Retirar Tokens</b>
-----------------------

<b>Actor:</b> Administrador.	
<b>Objetivo:</b> Retirar Tokens.	
<b>Precondición:</b> Tener instalado y configurado con una cuenta de usuario en la extensión de <b>Metamask</b> en el navegador. Se accede como administrador a través de una cartera predefinida.	
<p><b>Flujo Normal:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la aplicación con la autenticación de la extensión de <b>Metamask</b>.</li> <li>2. Dirigirse a la sección “<b>ADMINISTRAR</b>” de la aplicación.</li> <li>3. Ubicar en la sección “<b>ADMINISTRAR TOKEN</b>” el formulario “<b>RETIRAR TOKENS</b>” e ingresar la cantidad a retirar deseada.</li> <li>4. Aceptar la comisión en la extensión de <b>Metamask</b>.</li> <li>5. Esperar el éxito de la operación.</li> </ol>	<p><b>Flujo Alterno:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se tiene saldo insuficiente de <b>Ethereum</b> como para realizar la transacción.</li> <li>2. Se cancela la transacción en la extensión de <b>Metamask</b>.</li> <li>3. Intentar retirar tokens nuevamente.</li> </ol>
<b>Postcondición:</b> Se retira exitosamente la cantidad de tokens ingresada.	

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

**Tabla 19:** Descripción de caso de uso (Cambiar precio de minto de NFT's)

<b>Cambiar precio de minto de NFT's</b>
---

<b>Actor:</b> Administrador.	
<b>Objetivo:</b> Cambiar precio de mintageo de NFT's.	
<b>Precondición:</b> Tener instalado y configurado con una cuenta de usuario en la extensión de <b>Metamask</b> en el navegador. Se accede como administrador a través de una cartera predefinida.	
<p><b>Flujo Normal:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la aplicación con la autenticación de la extensión de <b>Metamask</b>.</li> <li>2. Dirigirse a la sección “<b>ADMINISTRAR</b>” de la aplicación.</li> <li>3. Ubicar en la sección “<b>ADMINISTRAR ECONOMÍA</b>” el formulario “<b>PRECIO DE MINTEO</b>” e ingresar la cantidad deseada.</li> <li>4. Aceptar la comisión en la extensión de <b>Metamask</b>.</li> <li>5. Esperar el éxito de la operación.</li> </ol>	<p><b>Flujo Alterno:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se tiene saldo insuficiente de <b>Ethereum</b> como para realizar la transacción.</li> <li>2. Se cancela la transacción en la extensión de <b>Metamask</b>.</li> <li>3. Intentar cambiar el precio de mintageo de NFT's nuevamente.</li> </ol>
<b>Postcondición:</b> Se registra exitosamente la cantidad de tokens requeridos para el mintageo de un NFT nuevo.	

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

**Tabla 20:** Descripción de caso de uso (Cambiar valor multiplicador para el cálculo de recompensas por nivel del juego)

<b>Cambiar valor multiplicador para el cálculo de recompensas por nivel del juego</b>	
<b>Actor:</b> Administrador.	
<b>Objetivo:</b> Cambiar el valor multiplicador para el cálculo de recompensas por nivel del juego.	
<b>Precondición:</b> Tener instalado y configurado con una cuenta de usuario en la extensión de <b>Metamask</b> en el navegador. Se accede como administrador a través de una cartera predefinida.	
<p><b>Flujo Normal:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la aplicación con la autenticación de la extensión de <b>Metamask</b>.</li> <li>2. Dirigirse a la sección “<b>ADMINISTRAR</b>” de la aplicación.</li> <li>3. Ubicar en la sección “<b>ADMINISTRAR ECONOMÍA</b>” el formulario “<b>MULTIPLICADOR DE RECOMPENSAS</b>” e ingresar la cantidad deseada.</li> <li>4. Aceptar la comisión en la extensión de <b>Metamask</b>.</li> <li>5. Esperar el éxito de la operación.</li> </ol>	<p><b>Flujo Alterno:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se tiene saldo insuficiente de <b>Ethereum</b> como para realizar la transacción.</li> <li>2. Se cancela la transacción en la extensión de <b>Metamask</b>.</li> <li>3. Intentar cambiar el valor multiplicador para el cálculo de recompensas por nivel del juego nuevamente.</li> </ol>
<b>Postcondición:</b> Se registra exitosamente el nuevo valor utilizado para el cálculo de recompensas por nivel del juego.	

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

**Tabla 21:** Descripción de caso de uso (Cambiar valor multiplicador para el cálculo del desgaste de los NFT's por intento exitoso al atacar algún nivel del juego)

<b>Cambiar valor multiplicador para el cálculo del desgaste de los NFT's por intento exitoso al atacar algún nivel del juego</b>	
<b>Actor:</b> Administrador.	
<b>Objetivo:</b> Cambiar el valor multiplicador para el cálculo del desgaste de los NFT's por intento exitoso al atacar algún nivel del juego.	
<b>Precondición:</b> Tener instalado y configurado con una cuenta de usuario en la extensión de <b>Metamask</b> en el navegador. Se accede como administrador a través de una cartera predefinida.	
<p><b>Flujo Normal:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la aplicación con la autenticación de la extensión de <b>Metamask</b>.</li> <li>2. Dirigirse a la sección “<b>ADMINISTRAR</b>” de la aplicación.</li> <li>3. Ubicar en la sección “<b>ADMINISTRAR ECONOMÍA</b>” el formulario “<b>MULTIPLICADOR DE DESGASTE</b>” e ingresar la cantidad deseada.</li> <li>4. Aceptar la comisión en la extensión de <b>Metamask</b>.</li> <li>5. Esperar el éxito de la operación.</li> </ol>	<p><b>Flujo Alterno:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se tiene saldo insuficiente de <b>Ethereum</b> como para realizar la transacción.</li> <li>2. Se cancela la transacción en la extensión de <b>Metamask</b>.</li> <li>3. Intentar cambiar el valor multiplicador para el cálculo del desgaste de los NFT's por intento exitoso al atacar algún nivel del juego. nuevamente.</li> </ol>

**Postcondición:** Se registra exitosamente el nuevo valor multiplicador para el cálculo del desgaste de los NFT's por intento exitoso al atacar algún nivel del juego.

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

**Tabla 22:** Descripción de caso de uso (Cambiar valor multiplicador para el cálculo del costo en Ethereum para realizar un ataque en alguno de los niveles del juego)

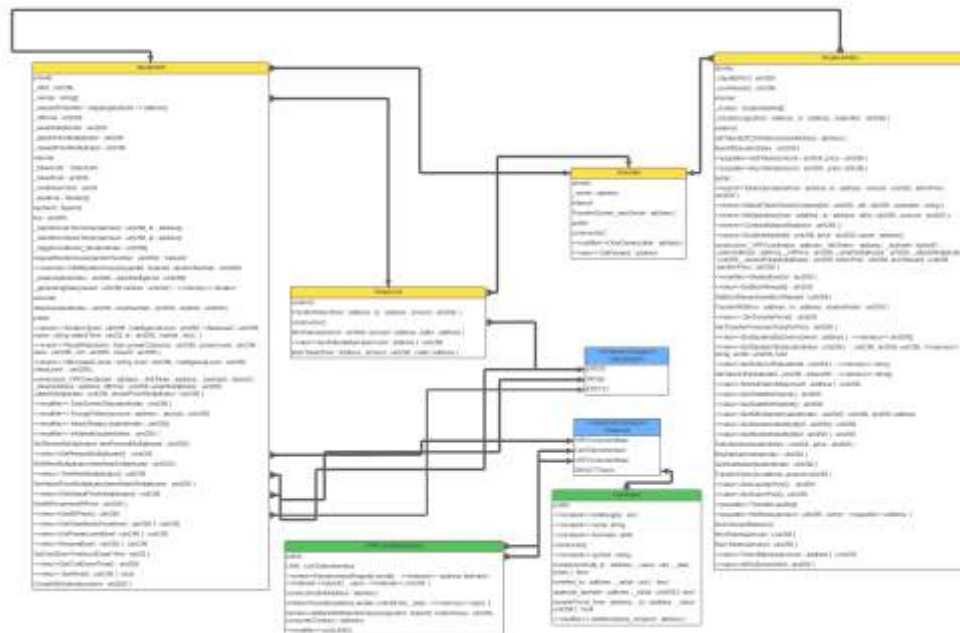
<b>Cambiar valor multiplicador para el cálculo del costo en Ethereum para realizar un ataque en alguno de los niveles del juego</b>	
<b>Actor:</b> Administrador.	
<b>Objetivo:</b> Cambiar valor multiplicador para el cálculo del costo en Ethereum para realizar un ataque en alguno de los niveles del juego.	
<b>Precondición:</b> Tener instalado y configurado con una cuenta de usuario en la extensión de <b>Metamask</b> en el navegador. Se accede como administrador a través de una cartera predefinida.	
<p><b>Flujo Normal:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la aplicación con la autenticación de la extensión de <b>Metamask</b>.</li> <li>2. Dirigirse a la sección “<b>ADMINISTRAR</b>” de la aplicación.</li> <li>3. Ubicar en la sección “<b>ADMINISTRAR ECONOMÍA</b>” el formulario “<b>MULTIPLICADOR DE PRECIO DE ATAQUE</b>” e ingresar la cantidad deseada por cada ataque a</li> </ol>	<p><b>Flujo Alterno:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se tiene saldo insuficiente de <b>Ethereum</b> como para realizar la transacción.</li> <li>2. Se cancela la transacción en la extensión de <b>Metamask</b>.</li> <li>3. Intentar cambiar el valor multiplicador para el cálculo del costo en Ethereum para realizar un ataque en alguno de los niveles del juego nuevamente.</li> </ol>

<p>algún nivel del juego.</p> <p>4. Aceptar la comisión en la extensión de <b>Metamask</b>.</p> <p>5. Esperar el éxito de la operación.</p>	
<p><b>Postcondición:</b> Se registra exitosamente el nuevo valor multiplicador para el cálculo del costo en Ethereum para realizar un ataque en alguno de los niveles del juego nuevamente.</p>	

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

#### 4.2.4 Modelos de Contratos Inteligentes

En el siguiente diagrama se muestra cual la estructura que siguen los contratos para conectarse y transmitir información entre sí, gestionando la mayor cantidad de datos posible y utilizando la menos posible cantidad de precio por transacción, es de resaltar que una vez desplegados estos obtienen una dirección única en la red que permite que se puedan diferenciar entre los otros miles de contratos.



**Figura 4:** Conexiones de Contratos inteligentes

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

A continuación, se procederá a ver cada contrato por separado para poder apreciar el contenido del mismo, sus variables, funciones y dependencias.



**Figura 5:** Estructura del contrato TokenUJG

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)



**Figura 6:** Estructura del contrato Ownable

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

```

StudentNft
private:
  _nftId : uint256
  _names : string[]
  _requestToSender : mapping(bytes32 => address)
  _nftPrice : uint256
  _wearMultiplier : uint256
  _attackPriceMultiplier : uint256
  _rewardPriceMultiplier : uint256
internal:
  _tokenUJG : TokenUJG
  _tokenPool : uint256
  _cooldownTime : uint32
  _students : Student[]
keyhash : bytes32
fee : uint256
  _transferUserToContract(amount : uint256, to : address)
  _transferContractToUser(amount : uint256, to : address)
  _triggerCooldown(_StudentIndex : uint256)
requestRandomness(randomNumber : uint256) : bytes32
<<override>>fulfillRandomness(requestId : bytes32, randomNumber : uint256)
  _wear(studentIndex : uint256, wearIntelligence : uint256)
  _generatingStats(newId : uint256, random : uint256) : <<memory>> Student
external:
Attack(studentIndex : uint256, levelNumber : uint256, random : uint256)
public:
<<struct>> Student {level : uint256; intelligenceLevel : uint256; cheatLevel : uint256;
name : string; attackTime : uint32; id : uint256; market : bool;}
<<event>> ResultAttack(win : bool, powerCharacter : uint256, powerLevel : uint256,
wear : uint256, roll : uint256, reward : uint256)
<<event>> NftCreated( name : string, level : uint256, intelligenceLevel : uint256,
cheatLevel : uint256);
constructor(_VRFCoordinator : address, _linkToken : address, _keyhash : bytes32,
_tokenAddress : address, _nftPrice : uint256, _wearMultiplier : uint256,
_attackMultiplier : uint256, _rewardPriceMultiplier : uint256)
<<modifier>> OnlyOwnerOf(studentIndex : uint256)
<<modifier>> EnoughToken(account : address, amount : uint256)
<<modifier>> AttackReady( studentIndex : uint256)
<<modifier>> InMarket(studentIndex : uint256)
SetRewardMultiplier( newRewardMultiplier : uint256)
<<view>>GetRewardMultiplier() : uint256
SetWearMultiplier(newWearMultiplier : uint256)
<<view>> GetWearMultiplier() : uint256
SetAttackPriceMultiplier(newAttackMultiplier : uint256)
<<view>>GetAttackPriceMultiplier() : uint256
SetNftPrice(newNftPrice : uint256)
<<view>>GetNftPrice() : uint256
<<view>>GetTotalAttackPrice(level : uint256) : uint256
<<view>>GetPowerLevel(level : uint256) : uint256
<<view>>Reward(level : uint256) : uint256
SetCooldownTime(cooldownTime : uint32)
<<view>>GetCooldownTime() : uint256
<<view>> SeeWin(id : uint256) : bool
CreateNftStudent(random : uint256)

```

**Figura 7:** Estructura del contrato StudentNft

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

```

StudentsMain
private:
  _liquidityPool : uint256
  _burnReward : uint256
internal:
  _market : StudentMarket[]
  _transferLogic(from : address , to : address , studentId : uint256 )
external:
SetTokenERC20Address(newAddress : address )
BurnNft(studentIndex : uint256 )
<<payable>>SellToken(amount : uint256 ,price : uint256 )
<<payable>>BuyToken(amount : uint256 , price :uint256 )
public:
<<event>>TokenOperation(from : address ,to : address , amount : uint256 , etherPrice :
uint256 )
<<event>>MarketTokenOwnerContract(bef : uint256 , aft : uint256 , operation : string );
<<event>>NftOperation(from : address , to : address , nftId : uint256 , amount : uint256 );
<<event>>ContractBalance(balance : uint256 );
<<struct>>StudentMarket(id : uint256; price : uint256; owner : address)
constructor (_VRFCoordinator : address , _linkToken : address , _keyhash : bytes32 ,
_tokenAddress : address , _nftPrice : uint256 , _wearMultiplier : uint256 , _attackMultiplier
: uint256 , _rewardPriceMultiplier : uint256 ,_tokenPool : uint256 ,_burnReward : uint256
,_transferPrice : uint256 )
<<modifier>>MarketExist(id : uint256 )
<<view>>GetBurnReward() : uint256
SetBurnReward(newBurnReward : uint256 )
TransferNft(from : address , to : address , studentIndex : uint256 )
<<view>> GetTransferPrice() : uint256
SetTransferPrice(newTransferPrice : uint256 )
<<view>>GetStudentsByOwner(owner : address ) : <<memory>> uint256[]
<<view>>GetStudentInfo(studentIndex : uint256 ) : uint256 ,uint256 ,uint256 ,<<memory>>
string , uint32 , uint256 , bool
<<view>>GetTokenURI(studentId : uint256 ) : <<memory>> string
SetTokenURI(studentId : uint256 , tokenURI : <<memory>> string)
<<view>>GetNumbersNft(account : address ) : uint256
<<view>>GetTotalNftInGame() : uint256
<<view>>GetTotalNftInMarket() : uint256
<<view>>GetNftInMarket(marketIndex : uint256 ) : uint256 ,uint256 , address
<<view>>GetStudentIndexById(id : uint256) : uint256
<<view>>GetMarketIndexById(id : uint256 ) : uint256
PutInMarket(studentIndex : uint256 , price : uint256 )
BuyMarket(marketIndex : uint256 )
GetOutMarket(studentIndex : uint256 )
TransferToken(to address ,amount uint256 )
<<view>>GetLiquidityPool() : uint256
<<view>>GetTokenPool() : uint256
<<payable>>TransferLiquidity()
<<payable>>Withdraw(amount : uint256 , owner : <<payable>> address )
GetContractBalance()
MintTokens(amount : uint256 )
BurnTokens(amount : uint256 )
<<view>>TokenBalance(account : address ) : uint256
<<view>>NftToOwner(nftId : uint256 )

```

**Figura 8:** Estructura del contrato StudentMain  
Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

```

VRFCoordinatorMock
public:
LINK : LinkTokenInterface
<<event>>RandomnessRequest( sender : <<indexed>> address, keyHash :
<<indexed>> bytes32 , seed : <<indexed>> uint256 )
constructor(linkAddress : address )
onTokenTransfer(address sender, uint256 fee, _data : <<<memory>> bytes )
function callBackWithRandomness(requestId : bytes32, randomness : uint256,
consumerContract : address)
<<modifier>> onlyLINK()

```

**Figura 9:** Estructura del contrato VRFCoordinatorMock

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

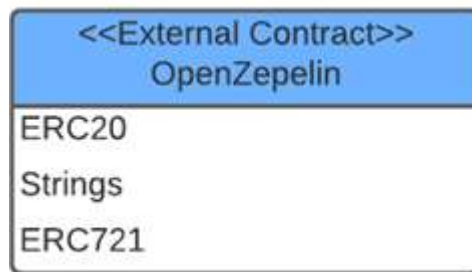
```

LinkToken
public:
<<constant>> totalSupply : uint
<<constant>> name: string
<<constant>> decimals: uint8
constructor()
<<constant>> symbol : string
transferAndCall(_to : address , _value : uint , _data :
bytes ) : bool
transfer(_to : address , _value : uint ) : bool
approve(_spender : address , _value : uint256 ): bool
transferFrom(_from : address , _to : address , _value :
uint256 ) : bool
<<modifier>> validRecipient(_recipient : address )

```

**Figura 10:** Estructura del contrato LinkToken

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)



**Figura 11:** Contratos externos de OpenZepelin

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

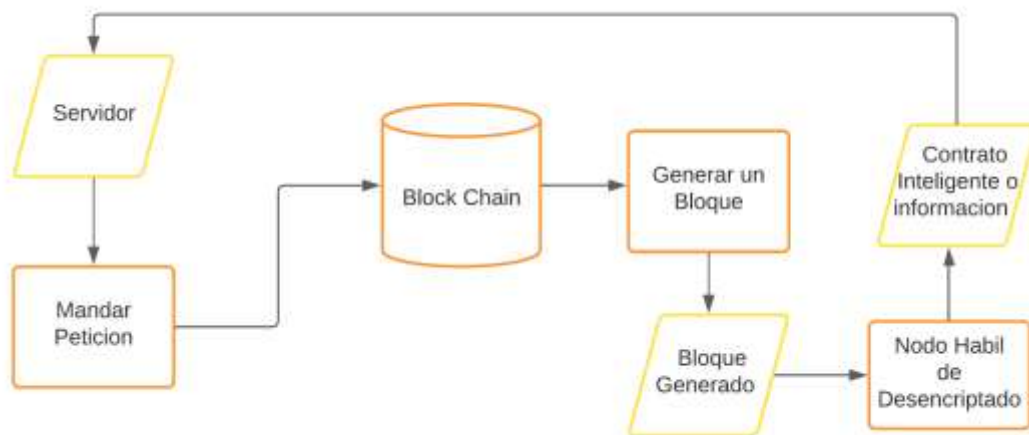


**Figura 12:** Contratos externos de ChainLink

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

#### **4.2.5. Diagrama de Comunicación del servidor con la blockchain**

Es importante conocer de qué manera se establece la comunicación con esta base de datos descentralizada, por ende, se procede a mostrar un diagrama de comunicación del servidor con la blockchain y como este envía una respuesta a la petición.



**Figura 13:** Diagrama de comunicación del servidor con la Blockchain

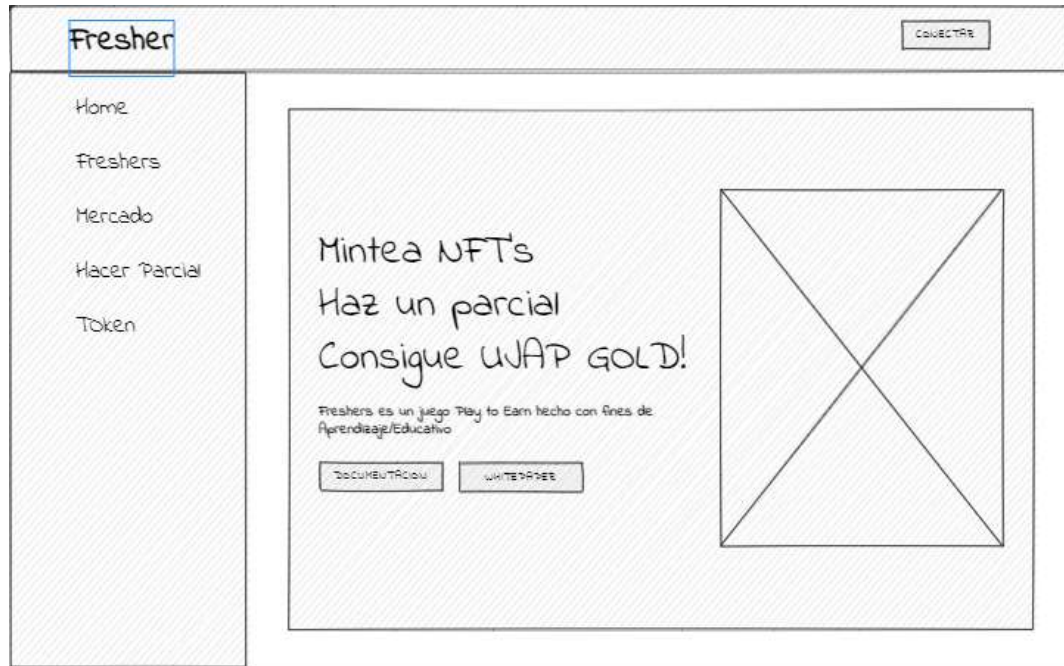
Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

#### 4.2.6 Diseño de la Línea Gráfica del juego

En este marco se presentan los detalles del diseño de la interfaz de usuario del juego, tomando en cuenta diferentes factores como: la distribución del contenido, los colores del sistema, el tipo de letra, el logo y el estilo artístico de los personajes, ya que el objetivo principal del diseño es crear una interfaz llamativa, sencilla e intuitiva para el usuario final.

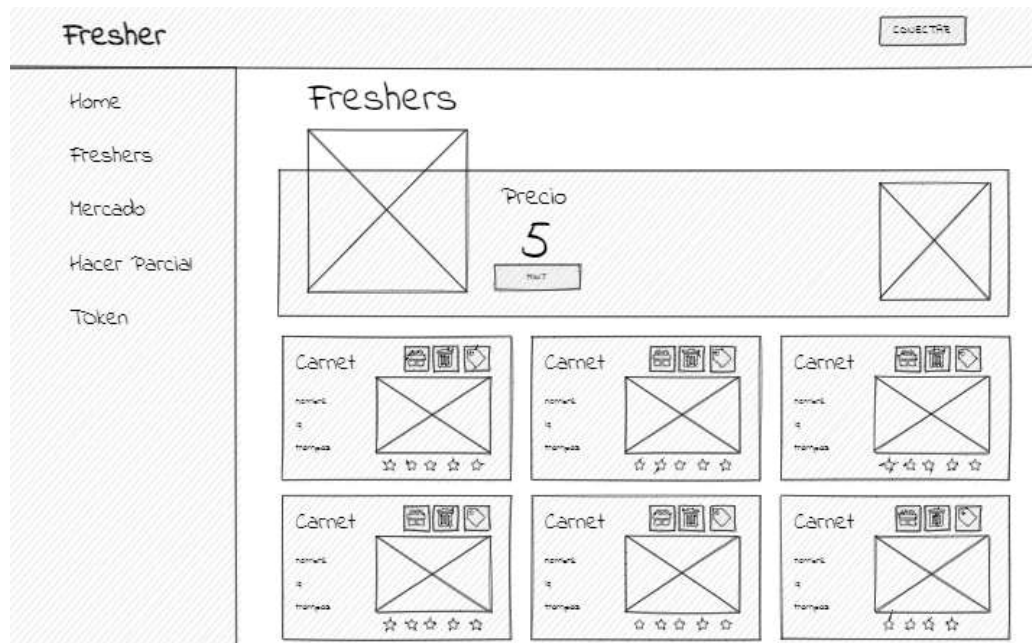
##### 4.2.6.1 Wireframes de vistas del sistema

Un wireframe es una ilustración bidimensional de una página web que está enfocada principalmente en la distribución del espacio, priorización del contenido, funcionalidades disponibles y al comportamiento de la misma. Son simples, no incluyen ninguna clase de estilo, color o gráficos. Éstos se presentan en la etapa temprana del diseño de la interfaz junto a la experiencia de usuario cuando un proyecto está siendo formado. Suele decirse que la eficiencia del producto final de vez en cuando depende en qué tan bueno fue el wireframe creado en los muy primeros pasos del proceso de diseño.



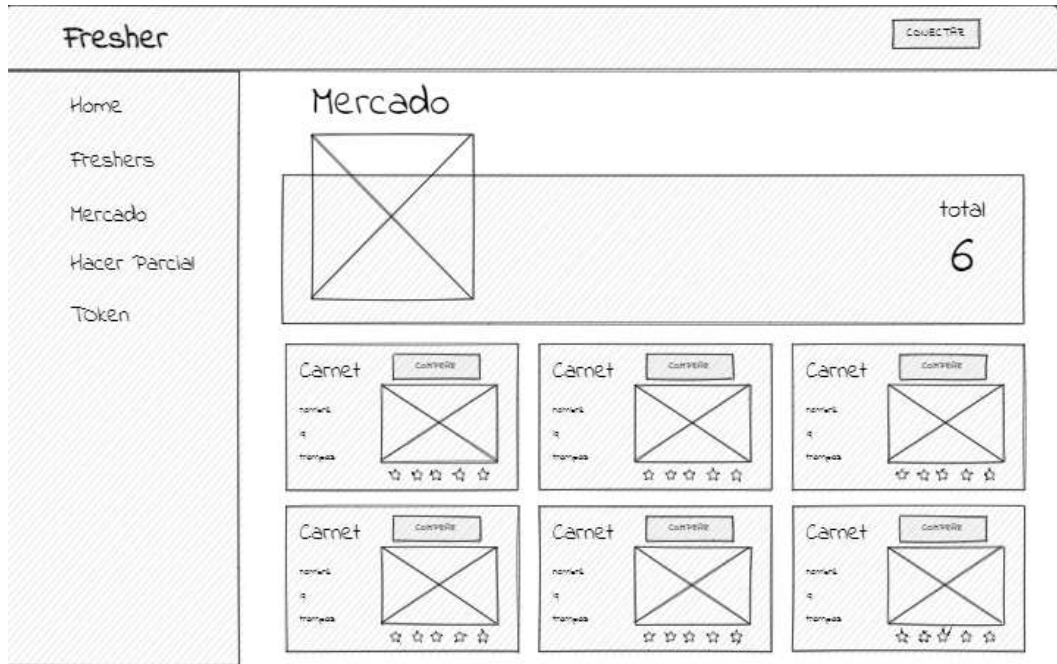
**Figura 14:** Wireframe de la vista “HOME”

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)



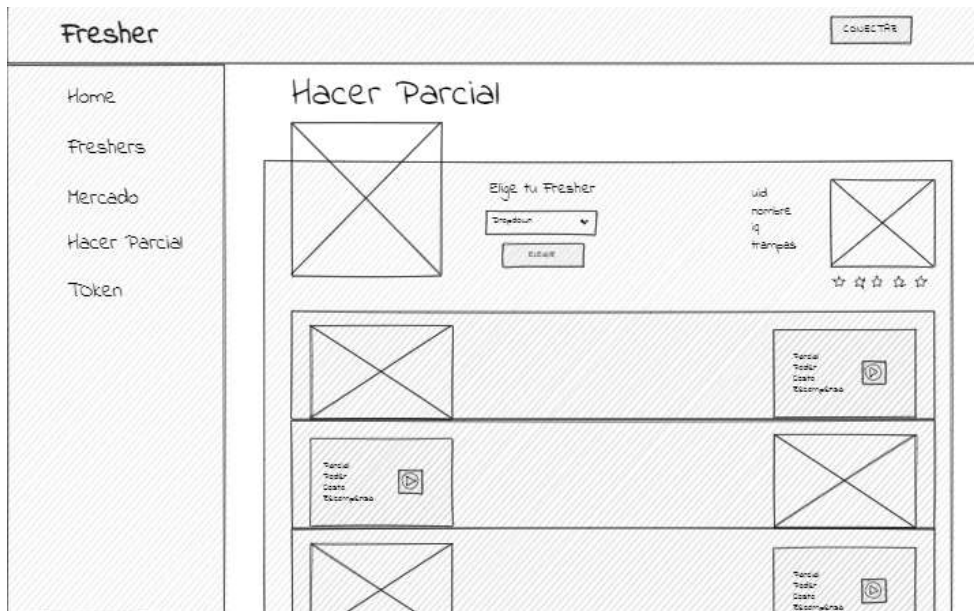
**Figura 15:** Wireframe de la vista “FRESHERS”

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)



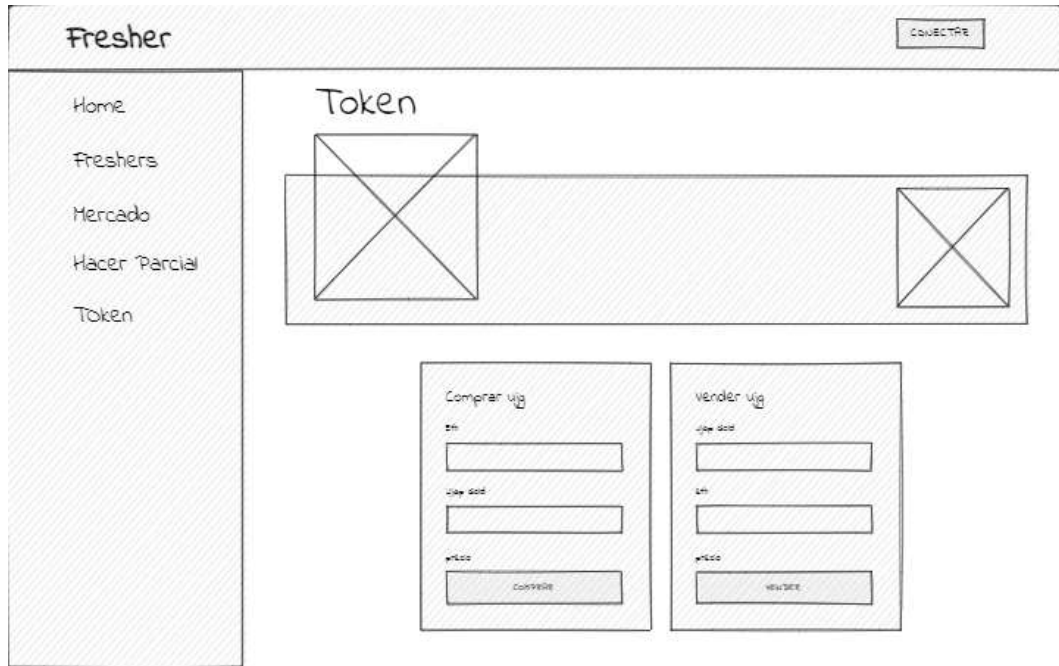
**Figura 16:** Wireframe de la vista “MERCADO”

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)



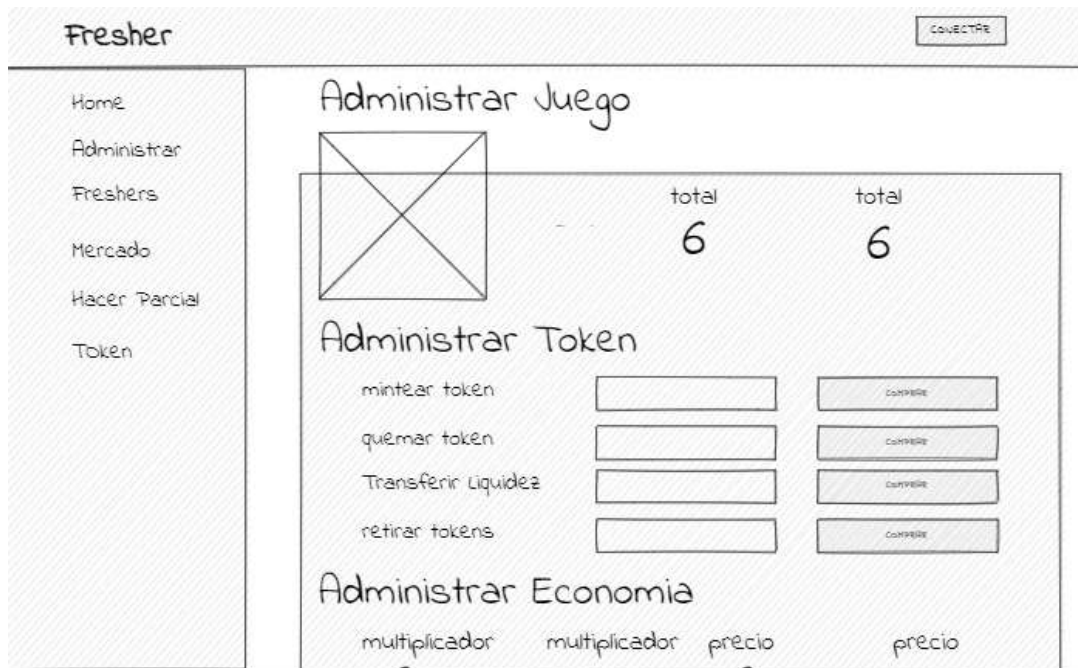
**Figura 17:** Wireframe de la vista “HACER PARCIAL”

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)



**Figura 18:** Wireframe de la vista “TOKEN”

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)









**Figura 19:** Wireframe de la vista “ADMIN”

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

#### 4.2.6.2 Colores del Sistema

El color es uno de los elementos más importantes del diseño web. Tiene un gran impacto en cómo los usuarios interactúan con su sitio web. Ya sea un juego, un sitio de compras o una aplicación, el color es la columna vertebral de su diseño y debe elegirse con cuidado. La paleta de colores no se trata solo de elegir colores, sino también de comprender cómo funcionan juntos los colores y qué emociones evocan. La combinación de colores correcta puede tener un gran impacto en el estado de ánimo y el comportamiento de su usuario.

**Tabla 23:** Paleta de Colores

<b>Paleta de colores</b>	
	<b>212529</b>
	<b>343A40</b>
	<b>495057</b>
	<b>DBD053</b>
	<b>E9ECEF</b>
	<b>B22727</b>

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

#### 4.2.6.3 Logo

La importancia del diseño del logo del sistema, así como de sus características, recae en que es el signo visual de la aplicación, que se usa para identificarla. Es una pieza gráfica que la representa y que se usa para dar a conocer la marca, así como para

promocionarla. En este caso como es un juego es necesario un logo llamativo, de temática universitaria clásico e impactante.



**Figura 20:** Logo del juego

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

#### 4.2.6.4 Estilo Artístico

El estilo artístico utilizado para las ilustraciones de los NFT o personajes del juego presentado en el sistema web codificado es pixel art, el pixel art es una forma de arte digital que se crea organizando manualmente los píxeles en una imagen. Se puede utilizar para crear cualquier tipo de obra de arte digital en 2D, incluidas animaciones, ilustraciones y videojuegos. El estilo pixel art se puede lograr mediante el uso de muchos tipos diferentes de programas, pero se hace más comúnmente con software de edición de gráficos como Photoshop, Gimp o en este caso, Aseprite.



**Figura 21:** Diseño de personaje de 1 estrella

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)



**Figura 22:** Diseño de personaje de 2 estrellas

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)



**Figura 23:** Diseño de personaje de 3 estrellas

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)



**Figura 24:** Diseño de Favicon del sistema

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

### **4.3 Fase III – Desarrollo o Codificación**

Ya finalizada la parte de diseño, se procede a la parte de desarrollo en la cual se definirán las herramientas utilizadas, la estructura de carpetas tanto para la parte de servidor como la de interfaz e imágenes del sistema con todo lo anterior dicho ya implementado.

### **4.3.1 Herramientas**

Para el desarrollo de este sistema se usó para el manejo del servidor, Solidity para hacer la redacción de los contratos inteligentes y hacer un despliegue de contrato en la plataforma local de ganache mediante el uso de Python con su framework de Brownie para el manejo, testeo y despliegue de contratos. Ganache es un simulador local de blockchain de Ethereum. Se transmitió toda la información del contrato en un archivo JSON hacia la interfaz. La interfaz fue trabajada en React como librería manejando su configuración con el framework NextJs, haciendo uso del lenguaje de tipado HTML para estructuración y Css y Sass, el cual es un preprocesador que agrega lógica y reusabilidad a los estilos, además, NextJs tiene capacidad para manejar módulos de css por defectos lo cual permite mejor organización en el código de los estilos. Los iconos fueron dados por react icons la cual es una librería que permite variar el diseño de los mismos porque recolecta todas las librerías de iconos en una sola. Toda la información fue recolectada mediante TypeScript y JavaScript con el framework de Moralis y el servidor local fue gestionado por el manejador de paquetes Yarn. Se hizo uso de Git para la comunicación del equipo de desarrollo y se hizo uso de la plataforma IPF un repositorio no centralizado para la carga de la meta data del personaje.

### **4.3.2. Estructura de Archivos**

Un aspecto que suele pasar desapercibido durante el desarrollo de una aplicación web es la estructura de archivos de la misma, lo interesante al respecto es que los distintos frameworks al ser bastante generalistas, presentan estructuras de carpetas bastante simples, por lo que cada equipo de desarrollo la suele modificar a su conveniencia. El manejo personalizado de la estructura de archivos permite mantener un patrón de desarrollo organizado que beneficia en gran medida a la escalabilidad y mantenimiento a largo plazo del sistema si se maneja correctamente.

#### 4.3.2.1. Estructura de carpetas de front

**Components:** Contiene cada uno de los componentes individuales del sistema, que permite modularizar por completo los elementos visuales de la aplicación.

**Hooks:** Contiene los hooks o funcionalidades individuales más importantes del sistema, al estar trabajando en react con componentes funcionales en vez de clases, como es lo estándar en estos días, los hooks son indispensables para el ciclo de vida de los elementos de la aplicación.

**Pages:** Contiene las vistas del sistema, nextjs se encarga gracias a esta carpeta de las rutas, por lo que basta con crear un componente dentro de esta carpeta para poder acceder desde la ruta del navegador a esta, sin más configuraciones.

**Public:** Contiene los recursos estáticos de la aplicación, como las imágenes.

**Styles:** Contiene los módulos css (ya configurados en nextjs), que en este caso aprovechan tanto la separación por módulos como las facilidades de Sass. Cada componente y vista tiene su propio módulo scss, así como se aprovechan de archivos comunes como los contenidos en la carpeta utils, que son los mixins, variables, animaciones, fuentes y puntos de quiebre.

**Src:** Contiene todas las carpetas enviadas por el backend para el uso en el front.

#### 4.3.2.2. Estructura de Carpetas de Backend

**Build:** Contiene la información de los contratos previamente compilados, como su ABI y la información para interactuar con el mismo.

**Contract:** Contiene todos los contratos que serán compilados y son escritos en solidity.

**Freshers:** contiene todas las imágenes de los personajes para su respectiva subida a un repositorio descentralizado.

**Interfaces:** contiene las interfaces de solidity para no interactuar directamente con el contrato.

**Reports:** Contiene un registro de todos los errores de ejecución

**Scripts:** Contienen todo el código de Python para su compilado en brownie para su interacción con el contrato.

**Test:** Contiene los scripts de testeo.

### 4.3.3. Imágenes del Proyecto



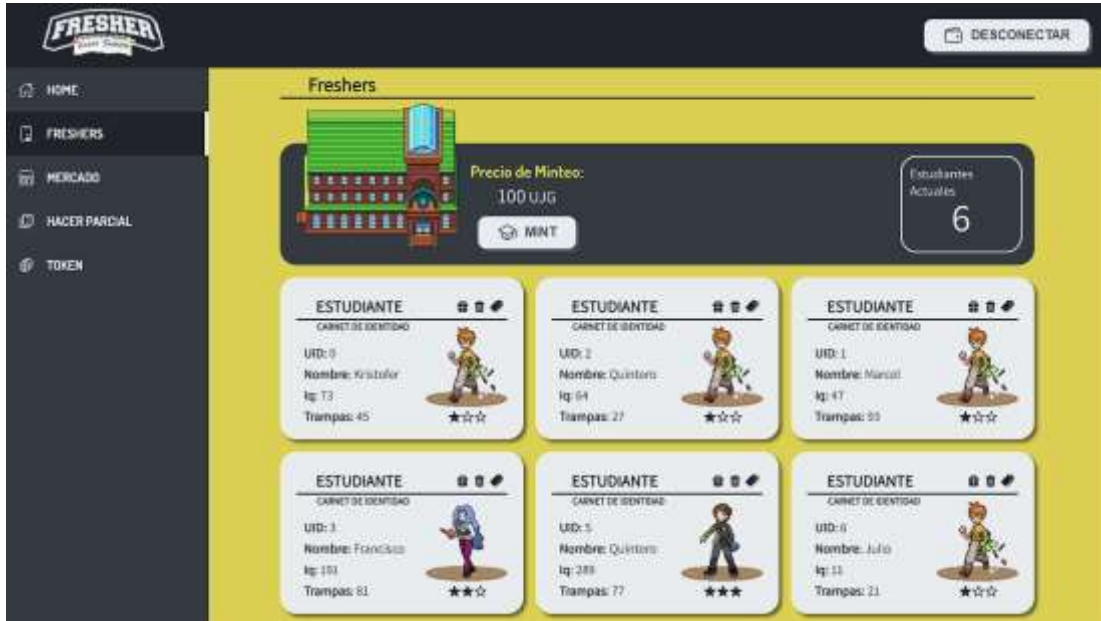
**Figura 25:** Pantalla de Home del sistema

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)



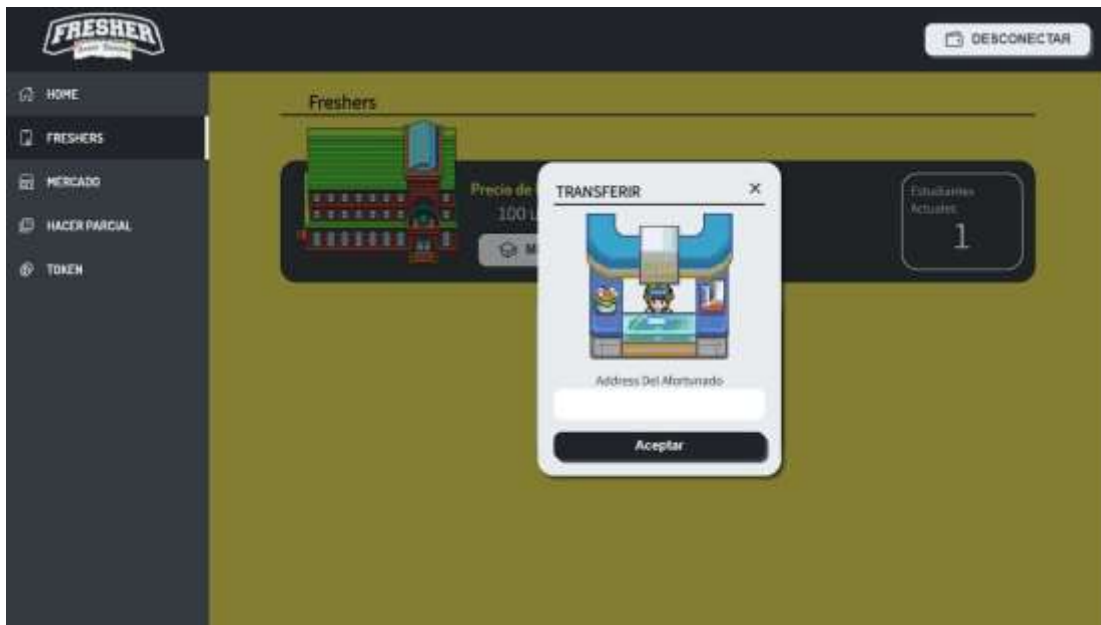
**Figura 26:** Pantalla de Token del Sistema

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)



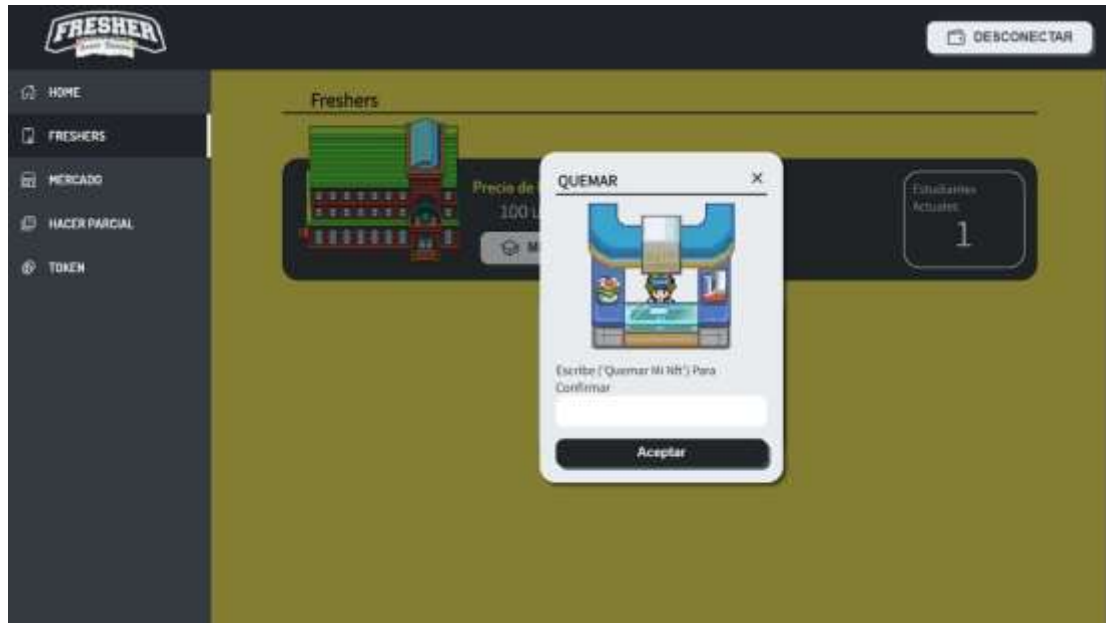
**Figura 27:** Pantalla de Freshers del sistema

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)



**Figura 28:** Pantalla de Fresher del sistema modal de transferencia

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)



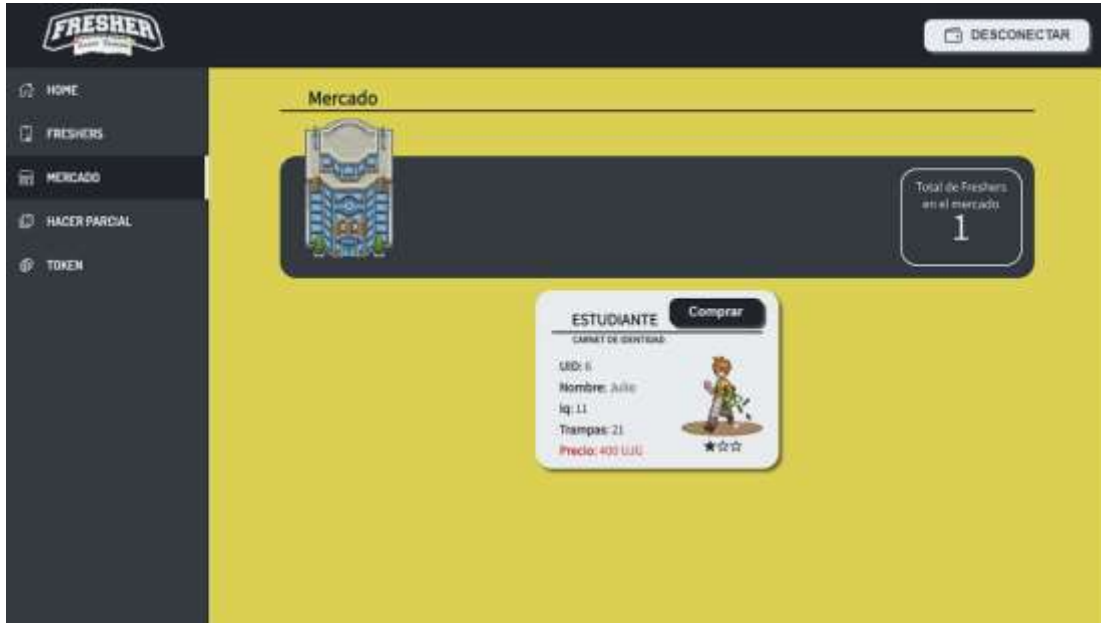
**Figura 29:** Pantalla de Fresher del sistema modal de quemar

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)



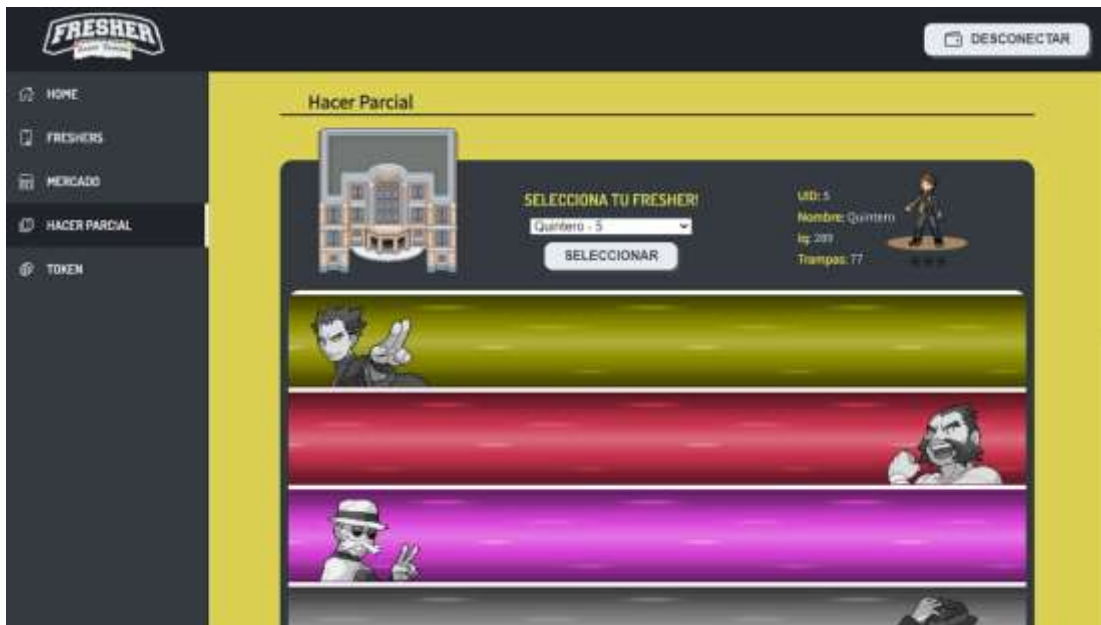
**Figura 30:** Pantalla de Fresher del sistema modal de mercado

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)



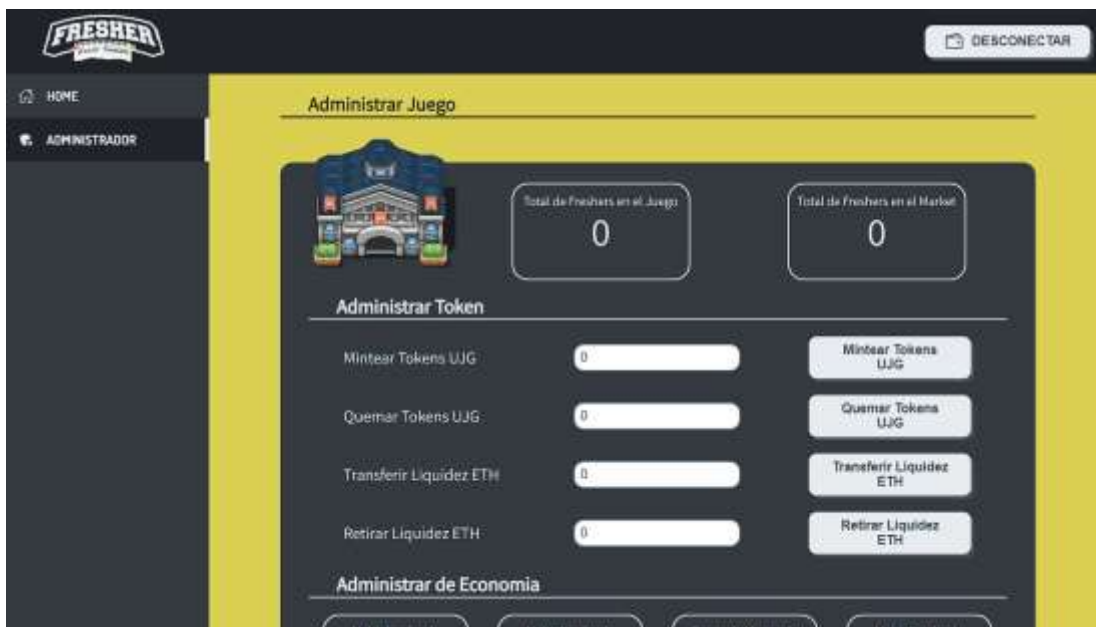
**Figura 31:** Pantalla de mercado del sistema

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)



**Figura 32:** Pantalla de Hacer Parcial del sistema

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)



**Figura 33:** Pantalla Administrador del Sistema

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

#### 4.4 Resultados

Finalmente, una vez la codificación del programa ha sido completada, lo más importante es asegurarse de comprobar el correcto funcionamiento del mismo, comprobando la óptima ejecución de sus procesos, vistas y formularios, esto se hace con la intención de eliminar la totalidad de errores en el producto final. La estrategia utilizada para la implementación de estas pruebas, es la llamada caja negra.

##### 4.4.1. Caja Negra

Es un procedimiento de prueba de software en el cual se prueban las funcionalidades de las aplicaciones centrándose exclusivamente en las entradas y salidas del sistema, donde se prueban sin la necesidad de conocer la estructura interna del código. Esto se hace con el fin de probar que se cumplen todos y cada uno de los requisitos y especificaciones ya planteadas del sistema. A esta prueba también se le suele llamar prueba de comportamiento.

**Tabla 24:** Caso de prueba caja negra prueba N1 Registrarse

<b>CASO DE PRUEBA</b>		
<b>Número de Prueba:</b>  1	<b>Caso de Uso</b>	Registrarse
	<b>Estrategia</b>	Prueba de Caja Negra
<b>Descripción</b>	El usuario desea conectarse a la página mediante su billetera de <b>Metamask</b> y de afiliarse al contrato	
<b>Entradas</b>	Credenciales de inicio de sesión de <b>Metamask</b>	
<b>Resultado Esperado</b>	<b>Metamask</b> permite el inicio de sesión	
<b>Resultado</b>	Exitoso	
<b>Observación</b>	El usuario ha conectado su cartera correctamente y ahora puede usar sus fondos para utilizar las funcionalidades del programa	

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

**Tabla 25:** Caso de prueba caja negra prueba N2 Iniciar Sesión

<b>CASO DE PRUEBA</b>		
<b>Número de Prueba:</b>  2	<b>Caso de Uso</b>	Iniciar Sesión
	<b>Estrategia</b>	Prueba de Caja Negra
<b>Descripción</b>	El usuario desea conectar la página a su billetera de <b>Metamask</b> , ya no necesita aprobar el contrato y deben aparecer sus recursos adquiridos en el juego en su sesión anterior.	

<b>Entradas</b>	Credenciales de inicio de sesión de <b>Metamask</b>
<b>Resultado Esperado</b>	<b>Metamask</b> permite el inicio de sesión
<b>Resultado</b>	Exitoso
<b>Observación</b>	El usuario ha conectado su cartera correctamente y ahora puede usar sus fondos para utilizar las funcionalidades del programa, además de conservar sus tokens y nft´s de sesiones anteriores

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

**Tabla 26:** Caso de prueba caja negra prueba N3 Comprar Token

<b>CASO DE PRUEBA</b>		
<b>Número de Prueba:</b>  3	<b>Caso de Uso</b>	Comprar token
	<b>Estrategia</b>	Prueba de Caja Negra
<b>Descripción</b>	El usuario desea cambiar su saldo en Ethereum de su cartera <b>Metamask</b> en UJAP GOLD	
<b>Entradas</b>	Cantidad de UJAP GOLD comprar, cantidad de Ethereum a Gastar	
<b>Resultado Esperado</b>	Transacción de compra satisfactoria	
<b>Resultado</b>	Exitoso	
<b>Observación</b>	El usuario ha realizado correctamente la conversión de Ethereum a UJAP GOLD	

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

**Tabla 27:** Caso de prueba caja negra prueba N4 Vender Token

<b>CASO DE PRUEBA</b>		
<b>Número de Prueba:</b> 4	<b>Caso de Uso</b>	Vender token
	<b>Estrategia</b>	Prueba de Caja Negra
<b>Descripción</b>	El usuario desea cambiar su saldo en UJAP GOLD de su cartera <b>Metamask</b> en Ethereum	
<b>Entradas</b>	Cantidad de Ethereum a comprar, cantidad de UJAP GOLD a Gastar	
<b>Resultado Esperado</b>	Transacción de venta satisfactoria	
<b>Resultado</b>	Exitoso	
<b>Observación</b>	El usuario ha realizado correctamente la conversión de UJAP GOLD a Ethereum	

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

**Tabla 28:** Caso de prueba caja negra prueba N5 Mintear Nft

<b>CASO DE PRUEBA</b>		
<b>Número de Prueba:</b> 5	<b>Caso de Uso</b>	Mintear Nft
	<b>Estrategia</b>	Prueba de Caja Negra
<b>Descripción</b>	El usuario desea generar un NFT en la ventana de Freshers	
<b>Entradas</b>	Precio predeterminado de Minteo de personaje	
<b>Resultado Esperado</b>	Minteo de Nft hecho satisfactoriamente	

<b>Resultado</b>	Exitoso
<b>Observación</b>	El usuario ha conseguido un NFT haciendo uso de la ventana de miteo.

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

**Tabla 29:** Caso de prueba caja negra prueba N6 Comprar Nft

<b>CASO DE PRUEBA</b>		
<b>Número de Prueba:</b>  6	<b>Caso de Uso</b>	Comprar Nft
	<b>Estrategia</b>	Prueba de Caja Negra
<b>Descripción</b>	El usuario desea comprar un NFT disponible en el mercado	
<b>Entradas</b>	Precio de personaje en UJAP GOLD	
<b>Resultado Esperado</b>	Compra hecha satisfactoriamente	
<b>Resultado</b>	Exitoso	
<b>Observación</b>	El usuario ha conseguido un nuevo NFT a través de la compra en el mercado	

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

**Tabla 30:** Caso de prueba caja negra prueba N7 Vender Nft

<b>CASO DE PRUEBA</b>		
<b>Número de Prueba:</b>  7	<b>Caso de Uso</b>	Vender NFT
	<b>Estrategia</b>	Prueba de Caja Negra

<b>Descripción</b>	El usuario desea vender su NFT en caso de no quererlo o necesitarlo.
<b>Entradas</b>	Precio del personaje en UJAP GOLD
<b>Resultado Esperado</b>	NFT puesto en venta satisfactoriamente
<b>Resultado</b>	Exitoso
<b>Observación</b>	El usuario ha conseguido colocar su NFT en el mercado

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

**Tabla 31:** Caso de prueba caja negra prueba N8 Quemar Nft

<b>CASO DE PRUEBA</b>		
<b>Número de Prueba:</b>	<b>Caso de Uso</b>	Quemar NFT
<b>8</b>	<b>Estrategia</b>	Prueba de Caja Negra
<b>Descripción</b>	El usuario desea quemar los NFT que no le sean útiles, quemar un NFT consiste en eliminar su existencia del juego	
<b>Entradas</b>	Sin entradas predeterminadas	
<b>Resultado Esperado</b>	NFT Quemado satisfactoriamente	
<b>Resultado</b>	Exitoso	
<b>Observación</b>	El usuario ha conseguido quemar su NFT	

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

**Tabla 32:** Caso de prueba caja negra prueba N9 Regalar Nft

<b>CASO DE PRUEBA</b>		
<b>Número de Prueba:</b> <b>9</b>	<b>Caso de Uso</b>	Regalar NFT
	<b>Estrategia</b>	Prueba de Caja Negra
<b>Descripción</b>	El usuario desea transferir su personaje a otra cartera	
<b>Entradas</b>	Dirección de cartera y precio de transferencia en UJAP GOLD	
<b>Resultado Esperado</b>	NFT Transferido exitosamente	
<b>Resultado</b>	Exitoso	
<b>Observación</b>	El usuario a transferido el NFT de su cartera a otra cartera	

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

**Tabla 33:** Caso de prueba caja negra prueba N10 Hacer Parcial

<b>CASO DE PRUEBA</b>		
<b>Número de Prueba:</b> <b>10</b>	<b>Caso de Uso</b>	Hacer Parcial
	<b>Estrategia</b>	Prueba de Caja Negra
<b>Descripción</b>	El usuario desea hacer un nivel de parcial con su nft	
<b>Entradas</b>	Nft desea hacer el parcial	
<b>Resultado Esperado</b>	Parcial hecho satisfactoriamente	
<b>Resultado</b>	Exitoso	

<b>Observación</b>	El usuario ha conseguido hacer el parcial con su personaje, y tiene dos resultados posibles:  1- Raspo el Parcial 2- Paso el Parcial
--------------------	---

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

**Tabla 34:** Caso de prueba caja negra prueba N11 Mintear Token

<b>CASO DE PRUEBA</b>		
<b>Número de Prueba:</b> <b>11</b>	<b>Caso de Uso</b>	Mintear token
	<b>Estrategia</b>	Prueba de Caja Negra
<b>Descripción</b>	El usuario administrador debe ser capaz de generar/acuñar más UJAP GOLD para que sean utilizados en el juego	
<b>Entradas</b>	Cantidad de UJAP GOLD a Generar	
<b>Resultado Esperado</b>	UJAP GOLD minteado exitosamente	
<b>Resultado</b>	Exitoso	
<b>Observación</b>	El usuario administrador ha generado más tokens UJAP GOLD de forma exitosa	

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

**Tabla 35:** Caso de prueba caja negra prueba N12 Quemar Token

<b>CASO DE PRUEBA</b>		
<b>Número de Prueba:</b> <b>12</b>	<b>Caso de Uso</b>	Quemar token
	<b>Estrategia</b>	Prueba de Caja Negra
<b>Descripción</b>	El usuario administrador debe ser capaz de quemar UJAP GOLD	

<b>Entradas</b>	Cantidad de UJAP GOLD a quemar
<b>Resultado Esperado</b>	UJAP GOLD quemado exitosamente
<b>Resultado</b>	Exitoso
<b>Observación</b>	El usuario administrador ha quemado tokens UJAP GOLD de forma exitosa

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

**Tabla 36:** Caso de prueba caja negra prueba N13 Transferir liquidez

<b>CASO DE PRUEBA</b>		
<b>Número de Prueba:</b> 13	<b>Caso de Uso</b>	Transferir liquidez
	<b>Estrategia</b>	Prueba de Caja Negra
<b>Descripción</b>	El Usuario es capaz de transferir liquidez al contrato.	
<b>Entradas</b>	Cantidad de ETH a transferir.	
<b>Resultado Esperado</b>	ETH transferido satisfactoriamente al contrato.	
<b>Resultado</b>	Exitoso	
<b>Observación</b>	El usuario a agregado parte de sus fondos a la liquidez total del contrato aumentando así el precio del token.	

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

**Tabla 37:** Caso de prueba caja negra prueba N14 Retirar Tokens

<b>CASO DE PRUEBA</b>		
<b>Número de Prueba:</b>	<b>Caso de Uso</b>	Retirar Tokens

<b>14</b>	<b>Estrategia</b>	Prueba de Caja Negra
<b>Descripción</b>	El usuario administrador debe ser capaz de retirar UJAP GOLD	
<b>Entradas</b>	Cantidad de UJAP GOLD a retirar	
<b>Resultado Esperado</b>	UJAP GOLD retirado exitosamente	
<b>Resultado</b>	Exitoso	
<b>Observación</b>	El usuario administrador ha retirado tokens UJAP GOLD de forma exitosa	

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

**Tabla 38:** Caso de prueba caja negra prueba N15 Cambiar precio del mintageo de NFT's Retirar Tokens

<b>CASO DE PRUEBA</b>		
<b>Número de Prueba: 15</b>	<b>Caso de Uso</b>	Cambiar precio del mintageo de NFT's
	<b>Estrategia</b>	Prueba de Caja Negra
<b>Descripción</b>	El usuario administrador tiene la capacidad de cambiar el precio en UJAP GOLD que se paga por mintageo de un NFT	
<b>Entradas</b>	Cantidad de UJAP GOLD deseado por mintageo de NFT	
<b>Resultado Esperado</b>	Precio en UJAP GOLD por mintageo de NFT modificado exitosamente	
<b>Resultado</b>	Exitoso	
<b>Observación</b>	El usuario administrador ha modificado el precio en UJAP GOLD para el mintageo de NFT's de forma exitosa	

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

**Tabla 39:** Caso de prueba caja negra prueba N16 Cambiar el valor multiplicador para las recompensas del juego

<b>CASO DE PRUEBA</b>		
<b>Número de Prueba:</b> <b>16</b>	<b>Caso de Uso</b>	Cambiar el valor multiplicador para las recompensas del juego
	<b>Estrategia</b>	Prueba de Caja Negra
<b>Descripción</b>	El usuario administrador tiene la capacidad de cambiar el valor multiplicador para el cálculo de las recompensas del que obtendrá el jugador al realizar un ataque exitoso en cada nivel	
<b>Entradas</b>	Valor multiplicador deseado para las recompensas por nivel en el juego	
<b>Resultado Esperado</b>	Valor multiplicador para las recompensas del juego	
<b>Resultado</b>	Exitoso	
<b>Observación</b>	El usuario administrador ha modificado el valor multiplicador para el cálculo de las recompensas del que obtendrá el jugador al realizar un ataque exitoso en cada nivel de manera satisfactoria	

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

**Tabla 40:** Caso de prueba caja negra prueba N17 Cambiar el valor multiplicador para el desgaste de los NFT's

<b>CASO DE PRUEBA</b>		
<b>Número de Prueba:</b> <b>17</b>	<b>Caso de Uso</b>	Cambiar el valor multiplicador para el desgaste de los NFT's
	<b>Estrategia</b>	Prueba de Caja Negra
<b>Descripción</b>	El usuario administrador tiene la capacidad de cambiar el	

	valor multiplicador para el desgaste de los NFT's que se genera después de un ataque exitoso en cualquier nivel
<b>Entradas</b>	Valor multiplicador deseado para el desgaste de los NFT's
<b>Resultado Esperado</b>	Valor multiplicador para el desgaste de los NFT's modificado exitosamente
<b>Resultado</b>	Exitoso
<b>Observación</b>	El usuario administrador ha modificado el valor multiplicador para el desgaste de los NFT's de forma satisfactoria

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

**Tabla 41:** Caso de prueba caja negra prueba N18 Cambiar el valor multiplicador para el costo por intento en los niveles del juego

<b>CASO DE PRUEBA</b>		
<b>Número de Prueba:</b> <b>18</b>	<b>Caso de Uso</b>	Cambiar el valor multiplicador para el costo por intento en los niveles del juego
	<b>Estrategia</b>	Prueba de Caja Negra
<b>Descripción</b>	El usuario administrador tiene la capacidad de cambiar el valor multiplicador para el costo por intento cada uno de los niveles del juego	
<b>Entradas</b>	Valor multiplicador deseado para el costo por intento cada uno de los niveles del juego	
<b>Resultado Esperado</b>	Valor multiplicador para el costo por intento cada uno de los niveles del juego modificado exitosamente	
<b>Resultado</b>	Exitoso	
<b>Observación</b>	El usuario administrador ha modificado el valor multiplicador para el costo por intento cada uno de los niveles del juego de forma satisfactoria	

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

#### 4.4.2. Caja Blanca

En este tipo de prueba a diferencia de las anteriores se busca indagar sobre la estructura interna del código del producto, mediante las cuales se van realizando un seguimiento de la ejecución del código a través de las instrucciones y bloques que han sido compilados por los casos de prueba.

**Tabla 42:** Caso de prueba caja blanca prueba N1 Registrar Meta data

<b>CASO DE PRUEBA</b>		
<b>Número de Prueba:</b> 1	<b>Caso de Uso</b>	Registrar Meta data
	<b>Estrategia</b>	Prueba de Caja Blanca
<b>Descripción</b>	El usuario desea tener propiedad de meta data en su NFT	
<b>Entradas</b>	Nft Id	
<b>Resultado Esperado</b>	Se ha generado un archivo JSON y se ha subido a un repositorio descentralizado	
<b>Resultado</b>	Exitoso	
<b>Observación</b>	El usuario tiene propiedad en su NFT permitiéndolo utilizarlo fuera de la plataforma o cargándolo a mercados externos	

Fuente: Daniel Hernández y Temis Barreto (2022)

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES**

#### **5.1. Conclusiones**

Luego de haber concluido el desarrollo del sistema juego play to earn basado en blockchain con la implementación de su propio nft y cumpliendo con el funcionamiento de las fases correspondientes y tomando como referencia los resultados obtenidos en la presente investigación, se desprender las siguientes conclusiones:

- El análisis de proyectos con similitud al nuestro mediante nuestras herramientas de recolección de datos hizo posible detectar múltiples fallas en los ecosistemas económicos de los sistemas referentes basados en blockchain, permitiéndonos desarrollar un programa con todos los fundamentos teóricos de respaldo evitan repetir estos errores.
- Se logro diseñar estrategias en la gestión y control de bienes en el sistema para tener el ciclo de vida de juego a largo plazo, y garantizar recompensas a sus usuarios por un largo tiempo.
- Se pudo diseñar un NFT o token no fungible capaz de interactuar con el sistema y se le dio al usuario un sentido de pertenencia sobre el mismo, mediante la subida de sus datos a un repositorio no centralizado.
- Gracias a la correcta implementación de los contratos ERC20 y ERC721 se pudo diseñar una interfaz de simple uso para el usuario y hacer un ecosistema estable en base a estrategias de ciclo de vida de proyectos a largo plazo, un sistema que motiva al usuario a la reinversión de su dinero, otorgando recompensas y dando un enfoque de inversión sobre un bien activo que es el NFT, cuidando así la economía del mercado del juego.

#### **5.2. Recomendaciones**

Con el objetivo de mantener el sistema en correcto funcionamiento y ampliar el alcance del mismo se conciben las siguientes recomendaciones

- Mantener a la comunidad con confianza y activa, a través de eventos, respondiendo dudas y teniendo la mayor presencia en el proyecto.
- Hacer uso de Cambio de variables del contrato para mantener el ecosistema estable.
- Hacer uso de servicios web en caso de haber un desbordamiento de usuarios y peticiones a la blockchain para evitar lentitud en el sistema y en la comunicación del mismo.
- Monitoreo constante de la liquidez y el token como gobernanza para ver la respuesta de los usuarios a cambios planteados a futuro en el juego.
- Contratar servicios de auditoria para obtener certificados de valides de proyecto para ganarse la confianza de los usuarios participantes.
- Evitar el uso de tokens estables como token principal para evitar la destrucción del ecosistema económico por usuarios con grandes activos.
- Monitoreo de todas las variables del juego, en caso de necesitar ser cambiadas a favor del ecosistema del mismo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### **Bibliográficas:**

Álvarez M. (2018) “Qué es Sass, como usar Sass”  
<https://desarrolloweb.com/articulos/que-es-sass-usar-sass.html>

Álvarez M. (2019) “Qué es React. Por qué usar React”  
<https://desarrolloweb.com/articulos/que-es-react-motivos-uso.html>

Arias F. (2006) “El proyecto de investigación introducción a la metodología científica”

Balestrini, F. (1998) "Como se Elabora e Proyecto de Investigación" Editores  
Consultores. Caracas

Bavaresco (2012) “Contexto teórico y metodológico”

Chiavenato (2002) “Recursos Organizacionales”

**Constitución de la república bolivariana de Venezuela Gaceta Oficial**

Corrales J. (2019) “Interfaz de usuario o UI: ¿qué es y cuáles son sus características?”  
<https://rockcontent.com/es/blog/interfaz-de-usuario/>

D’Agostino A. (2021) “qué son los tokens de utilidad y sus ventajas al invertir”  
<https://www.iproup.com/economia-digital/24010-criptomonedas-que-son-los-token-de-utilidad-y-como-invertir>

Domínguez R (2018) “Análisis de la cadena de bloques como alternativa en la consolidación de un sistema de pagos rápido, seguro y eficiente”.

España A. (2018) “Blockchain: ¿qué es y para qué sirve?”  
<https://www.informacion.es/opinion/2018/11/21/blockchain-sirve-5674366.html>

Fernández Y. (2021) **“Criptomonedas: qué son, cómo funcionan y qué otras existen además de Bitcoin”** <https://www.xataka.com/basics/criptomonedas-que-como-funcionan-que-otras-existen-bitcoin>

Fernández Y. (2022) **“Que son los NFT y cómo funcionan”** <https://www.xataka.com/basics/que-nft-como-funcionan>

García A. (2018) **“Casi la mitad de las nuevas criptomonedas ya han fracasado”** <https://www.adslzone.net/2018/02/26/casi-mitad-criptomonedas-fracasado/>

Gusson C (2021) **“Después de caer el 90%: ¿Qué es lo que queda de Plant vs Undead?”**

Gusson C. (2021) **“Después de caer el 90%: ¿Qué es lo que queda de Plant vs Undead?”** <https://es.cointelegraph.com/news/after-falling-90-what-is-the-future-plant-vs-undead-competitor-of-axie-infinity>

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, L. (2003). **“Metodología de la Investigación. 3ta Edición. DF, México. McGraw Hill.”**

Jaume V. (2021) **“Todo lo que necesitas saber sobre los tokens y la distribución de tokens”** <https://cryptorobin.es/todo-lo-que-necesitas-saber-sobre-los-tokens-y-la-distribucion-de-tokens/>

Jiménez, R y Carreras, M (2002). **“Metodología para la investigación en ciencias de lo humano. México: Universidad Panamericana. Publicaciones Cruz O. S. A.”**

Johnson S. (2018) **“Beyond the Bitcoin Bubble”** <https://www.nytimes.com/2018/01/16/magazine/beyond-the-bitcoin-bubble.html>

Mijares y García (2007) **“Normas del Trabajo de Grado”**

Olmos A (2017) **“Viabilidad de un sistema alternativo de envío de remesas a través de criptomonedas en Venezuela”.**

- Pastorino C. (2018) **“Blockchain: qué es y cómo funciona esta tecnología”**  
**<https://www.welivesecurity.com/la-es/2018/09/04/blockchain-que-es-como-funciona-y-como-se-esta-usando-en-el-mercado/>**
- Pressman R. (2010) **“INGENIERIA DE SOFTWARE”**
- Quiñonez C. (2020) **“¿Qué es la quema de monedas o coin burn?”**  
**<https://criptotendencia.com/2020/02/13/que-es-la-quema-de-monedas-o-coin-burn/>**
- Ramos R. (2018) **“¿Qué es JavaScript y para qué sirve?”** **<https://soyrafaremos.com/que-es-javascript-para-que-sirve/>**
- Rojas E. (2020) **“¿Qué son los Smart contracts o contratos inteligentes?”**  
**<https://es.cointelegraph.com/explained/what-is-a-smart-contract>**
- Sabino C (1996) **“EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN”**
- Sáez J. (2021) **“Qué son las Aplicaciones Descentralizadas y varios ejemplos de DApps”**  
**<https://www.iebschool.com/blog/dapps-o-aplicaciones-descentralizadas-que-son-y-como-funcionan-finanzas/>**
- Sampieri R (1998) **“Metodología de la Investigación”**
- Shawdador J. (2021) **“Los juegos "play-to-earn" marcan el comienzo de la nueva generación de plataformas”** **<https://es.cointelegraph.com/news/play-to-earn-games-are-ushering-in-the-next-generation-of-platforms>**
- Silva R (2019) **“Desarrollo de aplicación blockchain para proyectos de generación distribuida en Chile”**
- Sole R. (2021) **“Qué son los NFT y para qué sirven”**  
**<https://www.profesionalreview.com/2021/06/19/que-son-nft/>**

Souza I. (2021) **“Archivo JSON: ¿qué es y para qué sirve en las páginas web?”**  
**<https://rockcontent.com/es/blog/archivo-json/>**

Tamayo y Tamayo (2003). **“El Proceso de la Investigación Científica. Limusa Noriega Editores. 4ta Edición. México”**

Vila J. (2016) **“INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE PROYECTOS”**