

Informe Técnico: Sistema de Gestión de Membresías para Gimnasios con Blockchain

1. Resumen Ejecutivo

El presente proyecto tiene como objetivo implementar un sistema de gestión de membresías para gimnasios utilizando tecnología blockchain, específicamente contratos inteligentes en Solidity. Este sistema busca eliminar intermediarios, reducir errores administrativos, y ofrecer mayor transparencia tanto al gimnasio como a los usuarios.

Beneficios para el gimnasio:

- Registro automático de inscripciones, asistencias y pagos.
- Reducción de fraude y falsificación de membresías.
- Mejora en la fidelización de clientes mediante recompensas por asistencia.

Beneficios para los usuarios:

- Propiedad digital de su membresía a través de un NFT.
- Obtención de tokens de fidelidad (ERC20) por asistir regularmente.
- Control transparente de sus sesiones, clases y beneficios.

2. Introducción

Actualmente, la gestión de membresías en gimnasios depende de sistemas centralizados que pueden presentar problemas como pérdida de información, errores humanos, cobros incorrectos o falta de incentivos para la asistencia continua.

El uso de blockchain permite descentralizar este proceso y aumentar la confianza del usuario, ya que cada acción queda registrada de forma inmutable y auditable. Este proyecto justifica su implementación al modernizar y optimizar la experiencia de gestión para ambas partes.

3. Implementación

El sistema se compone de tres contratos principales:

1. GymControl (Contratación de membresías y control de usuarios):

- Registro de usuarios.
- Compra de membresías (mensual, trimestral, semestral, anual).
- Control de asistencia (check-in / check-out).

- Inscripción a clases usando clases gratuitas o tokens.

2. GymMembershipNFT (ERC721):

- Emite un NFT personalizado con URI específico según el tipo de membresía.
- Cada usuario recibe un NFT al comprar una membresía válida.

3. GymToken (ERC20):

- Recompensa a los usuarios con tokens por asistir al gimnasio.
- Puede usarse para pagar clases adicionales si se acaban las gratuitas.

Funciones clave en GymControl:

- register(): registra un nuevo usuario.
- buyMembership(): permite comprar una membresía, emite un NFT.
- checkIn() y checkOut(): controlan la asistencia y otorgan tokens.
- enrollClass(): permite inscribirse a clases, usando beneficios disponibles.
- Funciones administrativas para editar precios, recompensas y estado de membresías.

4. Despliegue

A. Despliegue en Remix:

1. Abrir Remix IDE.
2. Crear tres archivos: GymControl.sol, GymMembershipNFT.sol y GymToken.sol.
3. Compilar los contratos.
4. Desplegar primero el contrato GymMembershipNFT, luego copiar su dirección.
5. Desplegar GymToken y copiar su dirección.
6. Desplegar GymControl, pasando como parámetros la dirección de GymMembershipNFT.
- 7.- una vez desplegado GymControl, copiar el contrato y ejecutar en cada contrato de token la siguiente función: setMinter(address de GymControl) de esta manera se autoriza al contrato GymControl el mintage de NFT y Token

B. Despliegue en Sepolia:

1. Conectar Remix a MetaMask usando la red Sepolia.
2. Obtener ETH de prueba desde un faucet.

3. Repetir el despliegue como en Remix, seleccionando 'Injected Provider - MetaMask'.

4. Verificar el contrato en Etherscan Sepolia.

Contratos desplegados en sepolia para testing:

Este mintió bien el NTF

<https://testnets.opensea.io/assets/sepolia/0xe67ee78e7C7C89822518Ba9d22Ce3C21F8723946/0>

Este Mintio bien pero no muestra la imagen, para este contrato agregue el Token/Rewards

<https://testnets.opensea.io/assets/sepolia/0xE299546f2D57EC4E5d263D8E53BF031FaC485c40/0>

Este contrato lo despliegue pero no pude probar porque se me acabo el ETH

<https://testnets.opensea.io/assets/sepolia/0x6b7aeC75AAa80c66A8E62c16Ef933c5CCA858149/0>

NOTA: para comprar la membresía se debe enviar ETH, por ejemplo, para la membresía mensual enviar 500000000000000000 = 0.05 ETH

5. Futuras Mejoras

El sistema ya proporciona una base sólida, pero existen oportunidades para seguir optimizando:

- Integración con frontend web para facilitar el uso por parte del usuario.
- Sistema de referidos y recompensas cruzadas.
- Transferencia o reventa de membresías NFT entre usuarios.
- Autenticación biométrica para check-in/check-out físicos.
- Ajustes dinámicos de precios según demanda o promociones.
- Emisión de estadísticas o reportes de uso vía oráculos o API externas.
- Mejoras en la eficiencia del gas y reducción de llamadas innecesarias.