

Introducción

El mercado digital del arte ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años, impulsado por la creación de obras digitales, el auge de los NFT y la necesidad de sistemas que garanticen la autenticidad y propiedad de las creaciones. Sin embargo, la mayoría de estos sistemas siguen siendo centralizados, dependen de plataformas privadas y presentan limitaciones en cuanto a transparencia, propiedad real de los usuarios y permanencia de los archivos.

Para resolver estas limitaciones, se propone un marketplace descentralizado de arte digital, basado en:

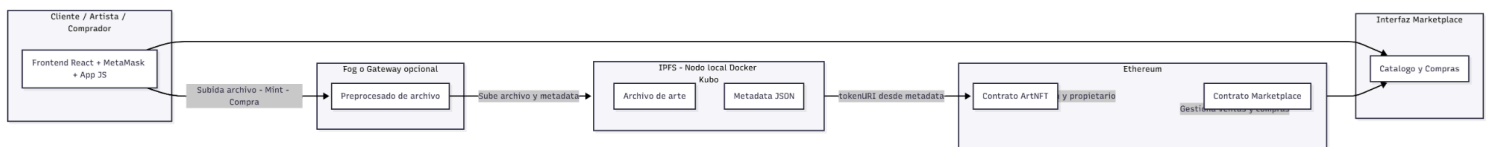
- IPFS para almacenar los archivos originales (imágenes, ilustraciones, diseños 3D...).
- Ethereum para registrar la propiedad mediante tokens ERC-721 (NFTs).
- Un smart contract Marketplace para permitir la compraventa sin intermediarios.
- Un frontend React donde los artistas suben su obra y los compradores adquieren tokens.

Este ecosistema descentralizado garantiza que:

- La obra original siempre permanece accesible,
- La propiedad no puede ser falsificada,
- Las transacciones son seguras y verificables,
- No existe dependencia de un servidor central,
- Cada creador mantiene el control sobre sus archivos y ventas.

Arquitectura del sistema

La figura siguiente muestra la arquitectura general del sistema propuesto, donde participan tres componentes principales: el artista/usuario, el sistema descentralizado (IPFS + Blockchain) y la interfaz cliente.



Componentes

1. Artista / Usuario

- Puede subir cualquier obra digital desde el navegador.
- Interactúa con MetaMask para firmar transacciones.
- Recibe el token NFT al mintear una obra.

2. IPFS (InterPlanetary File System)

- Red distribuida donde se suben los archivos de arte.
- Cada archivo se identifica por un hash o CID.
- Asegura disponibilidad, replicación y resistencia a la censura.

3. Metadata JSON

- Archivo JSON que describe la obra:
 - nombre,
 - descripción,
 - atributos,
 - creador,
 - precio sugerido,
 - referencia ipfs://CID_archivo.

4. Smart Contracts en Ethereum

- ArtNFT.sol: genera tokens ERC-721 para representar obras.
- Marketplace.sol: permite listar, comprar y transferir NFTs.

5. Frontend React

- Sube archivos a IPFS,
- Crea metadata,
- Llama a funciones del contrato ArtNFT,
- Lista los NFTs del usuario,
- Permite comprar NFTs listados por otros usuarios.

Funcionamiento del sistema

El sistema implementa dos procesos principales: la publicación de una obra y la compra de una obra.

Publicación de una obra digital en la plataforma

1. Subida de archivo

- El artista selecciona la imagen o archivo digital.

- El frontend la convierte en un Buffer.
- Se envía a IPFS mediante `client.add()`.

2. Obtención del CID

- IPFS devuelve un identificador único (CID) que garantiza integridad.

3. Generación del archivo de metadata

- El sistema crea un JSON con:
 - título,
 - descripción,
 - atributos artísticos,
 - dirección del creador,
 - precio,
 - image: `ipfs://CID_archivo`.

4. Subida del metadata a IPFS

- El JSON se sube también a IPFS, generando `CID_metadata`.

5. Creación del NFT

- Se llama al smart contract `ArtNFT.mint(address, "ipfs://CID_metadata")`.
- Se genera un `tokenId` asociado.

6. Aprobación del marketplace

- El artista aprueba al Marketplace para mover el NFT.

7. Listado en venta

- `Marketplace.listItem(nftAddress, tokenId, price)` crea la oferta en la blockchain.

2.3.2 Compra de una obra

1. El comprador navega por el catálogo (frontend).
2. Selecciona una obra y pulsa "Comprar".
3. MetaMask solicita firma para enviar el precio (ETH) al Marketplace.
4. El contrato:
 - realiza la transferencia de ETH al vendedor,
 - cobra una comisión para la plataforma,
 - transfiere el NFT al comprador.

5. El comprador se convierte en dueño verificable en la blockchain.
6. El archivo puede descargarse directamente desde IPFS.

Incentivos y diseño de valor

El sistema incluye un mecanismo opcional de comisiones (2–5%) que permite sostener la plataforma descentralizada:

- parte puede destinarse a mantenimiento (feeRecipient),
- parte podría destinarse a recompensas para artistas activos.

También se pueden añadir:

- royalties automáticos (EIP-2981),
- tokens propios de la plataforma,
- niveles de artista.