

# Instal·lacions audiovisuals

Autoria: Omar Álvarez Calzada, Santiago Vilanova Àngeles i Irma Vilà Òdena

L'encàrrec i la creació d'aquest recurs d'aprenentatge UOC han estat coordinats per la professora: Irma Vilà Òdena

PID\_00294056

Primera edició: setembre 2023

## 1. Introducció a les instal·lacions audiovisuals

- 1.1. Presentació
- 1.2. Tipologies
- 1.3. Espais d'exhibició

## 2. Videoinstal·lacions

- 2.1. Introducció: del videoart al *mapping*
- 2.2. Animació experimental: música visual, de Fischinger a McLaren
- 2.3. *Video killed the radio star*. Videoart i cultura de masses
- 2.4. Psicodèlia, *vjing*, *rave* i cultura del *remix*
- 2.5. *Mapping*, o l'abandó dels marcs quadrats
- 2.6. Gràfics *procedurals*. *Data viz* i *creative coding*
- 2.7. Els nous espais immersius
- 2.8. Doms
- 2.9. Cas d'estudi: *Mapping Telenoika Macau*
  - 2.9.1. Preprojecte
  - 2.9.2. Projecte tècnic
  - 2.9.3. Projecte creatiu
  - 2.9.4. Feina *on-site*
  - 2.9.5. Postprojecte

## 3. Llum, so, moviment i espai

- 3.1. Introducció: espai, abstracció, immersió
- 3.2. Antecedents històrics
- 3.3. Bauhaus i les avantguardes
- 3.4. Desenvolupaments escènics durant els segles XX i XXI
- 3.5. La recerca sonora a les acaballes del segle XX
- 3.6. L'espectacle multimèdia: de les cerimònies dels jocs olímpics als grans concerts del pop global
- 3.7. *Light art*
- 3.8. Cinètica i mecatrònica
- 3.9. Espais *digitals*
- 3.10. Cas d'estudi: *Horizon*, de Playmodes

- 3.10.1. Preprojecte
- 3.10.2. Projecte tècnic
- 3.10.3. Projecte creatiu
- 3.10.4. Feina *on-site*
- 3.10.5. Postprojecte

#### **4. Interactivitat**

- 4.1. Introducció a les instal·lacions audiovisuals interactives
- 4.2. Inventari d'interaccions digitals
  - 4.2.1. Visió per computadora
  - 4.2.2. Interacció d'àudio
  - 4.2.3. Sensors electrònics
  - 4.2.4. Dades
- 4.3. Interacció no tecnològica

#### **Bibliografia**

---

# 1. Introducció a les instal·lacions audiovisuals

## 1.1. Presentació

Els materials que us presentem a continuació posen en context diverses evolucions històriques, disciplines actuals i artistes rellevants del camp de la instal·lació audiovisual.

Tot i que procurarem tenir una mirada àmplia i integradora, posarem l'èmfasi en la instal·lació audiovisual executada mitjançant tècniques de creació digital i ens centrarem en les videoinstal·lacions.

A grans trets, dividim els materials en tres apartats:

- La videoinstal·lació.
- La instal·lació de llum i so.
- La instal·lació interactiva.

Malgrat que aquesta categorització –com totes les categoritzacions– és arbitrària, ens ajudarà a perfilar de manera més o menys ordenada un seguit de referents històrics, l'estat de l'art i les tècniques associades a cadascun d'aquests grups temàtics. Més endavant exposarem en detall una taxonomia introductòria que ens ajudi a identificar les tipologies i les característiques de les instal·lacions audiovisuals que, com veurem, no podem definir com un compartiment estanc i immutable.

En qualsevol cas, és evident que, quan ens referim a una **instal·lació audiovisual**, ens estem referint a un format ben identificable en el qual l'**objecte artístic deixa d'estar atrapat dins dels confins d'un marc bidimensional** (d'una pintura, una fotografia o una pantalla) **o dels límits de l'objecte escultòric, i passa a formar part d'un discurs espacial, integrat amb l'arquitectura**. Parlem, doncs, d'una *escenificació* de l'obra artística, en la qual el punt de vista de l'observador o l'observadora de l'obra no és fix. Aquesta llibertat d'itinerància que sovint tenen els observadors de l'obra és clau en la pròpia percepció de les obres, atès que aquestes obres es poden experimentar des de múltiples punts de vista, tot vinculant espai i significat.

Recapitulant, doncs, al primer apartat ens centrarem en les videoinstal·lacions, a partir d'un recorregut històric que ens portarà des dels inicis del cinema fins a les darreres tècniques de visualització de dades mitjançant gràfics *procedurals*.

A l'apartat sobre llum, so i cinètica veurem com ha estat l'evolució de la relació entre l'espai arquitectònic i els llenguatges artístics vinculats a l'escenotècnia, des dels espais rituals del Paleolític fins a les escenografies operístiques o les darreres instal·lacions immersives de so i llum.

Per acabar, oferirem un seguit de recursos al voltant de la interactivitat que ens ajudaran a conèixer les possibilitats d'integrar tècniques d'interacció digital en els nostres treballs.

Tots els apartats integren casos d'estudi al voltant d'obres reconegudes i rellevants d'aquesta disciplina, i també recursos tècnics (glossari de dispositius, recursos creatius, enllaços a materials i documentació en línia), i imatges o vídeos que il·lustren els diversos conceptes que es presenten.

Vegeu també el site [Recursos i glossari d'instal·lacions audiovisuals](#) que complementa aquests materials.

# 1. Introducció a les instal·lacions audiovisuals

## 1.2. Tipologies

Hem dividit el camp de les instal·lacions audiovisuals en tres categories bàsiques, la qual cosa ens ha permès organitzar el temari i els continguts d'aquesta assignatura.

Una d'aquestes categories, a l'apartat «**Videoinstal·lacions**», es caracteritza per l'ús d'**elements de vídeo** per a la seva construcció, mentre que la segona, a l'apartat «**Llum, so, moviment i espai**», descriu una tipologia basada en **la llum, l'espai i l'ús d'elements cinètics**. A la categoria «**Interactivitat**» s'hi descriuen aquelles tipologies d'instal·lació on la participació del públic –bé sigui mitjançant interacció digital o analògica– hi juga un paper clau. Aquestes categories no són divisòries ni estanques, ja que permeten hibridació entre si i, també, la incorporació d'elements nous.

En tots tres apartats podrem trobar multitud de tipologies diferents, en funció de les seves característiques o especificitats definidores, però no exclusives, que ens ajuden a definir un cert tipus d'agrupacions: mida de la instal·lació, elements tècnics, elements artístics, format expositiu, mitjà o suport expositiu, espai expositiu, elements d'interacció dades-instal·lació / persona-instal·lació, etc.

És interessant tenir en compte que moltes d'aquestes tipologies o molts d'aquests formats són de nou encuny, ja que estan basades en tecnologies que són recents o que es troben en fase experimental, i se situen en el terreny de les avantguardes de la creació digital contemporània.

### Taula 1. Tipologia

<b>Videoinstal·lacions (format expositiu)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Instal·lacions immersives.</li><li>• Instal·lacions de realitat virtual.</li><li>• Instal·lacions de realitat augmentada.</li><li>• Instal·lació audiovisual sobre suport de pantalla.</li><li>• Instal·lació audiovisual sobre espai o suports volumètrics / <i>mapping</i>.</li><li>• Instal·lació interactiva sobre suport de pantalla.</li><li>• Instal·lació interactiva sobre espai o suports volumètrics.</li><li>• <i>Media arquitectura / Media facade</i>.</li><li>• Instal·lació de dades.</li><li>• Hologrames / <i>Pepper's ghost</i>.</li><li>• Paret interactiva.</li><li>• Terra interactiu.</li></ul>
<b>Llum, so, moviment i espai</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Instal·lació d'art lumínic.</li><li>• Instal·lació d'art sonor.</li><li>• Instal·lació immersiva de llum i so.</li><li>• Escultura de llum.</li><li>• Espai <i>figital</i>.</li></ul>

## **Component d'interacció**

- Instal·lació interactiva.
- Instal·lació reactiva.
- Instal·lació de visualització / sonificació de dades.
- Interacció física persona-màquina.
- Interacció biomètrica persona-màquina.
- Instal·lació monousuari.
- Instal·lació multiusuari.

# 1. Introducció a les instal·lacions audiovisuals

## 1.3. Espais d'exhibició

Hi ha múltiples canals i espais d'exhibició dedicats a la cultura i l'art digital, des de museus i galeries d'art fins a festivals, centres d'art, centres de residències artístiques i, fins i tot, espais virtuals.

- **Centres d'art contemporani i galeries.** L'art digital és una de les múltiples manifestacions de l'art contemporani, per la qual cosa diferents centres dedicats a l'art poden ser espais expositius ideals per a videoinstal·lacions. A Barcelona podem trobar centres d'art afins, com l'Arts Santa Mònica, o galeries d'art com les del Consorci de Galeries: per exemple, la galeria Àngels o la galeria Senda. A Madrid, La Casa Encendida o el centre Conde Duque. I, a Nova York, la pionera [Bitforms Gallery](#), dedicada a l'art digital.
- **Fires.** Podem trobar espais expositius en fires i esdeveniments internacionals dedicats a l'art, com [ARCO](#) (Madrid i Lisboa) i el premi ARCO/BEEP d'Art Electrònic, [Swab Barcelona Art Fair](#) (Barcelona), etc.
- **Concursos o convocatòries artístiques.** Molts centres d'art i festivals obren convocatòries per a residències artístiques i per a la producció de projectes, o convocatòries de projectes ja executats.
- **Festivals.** Probablement aquest és l'espai expositiu ideal per a segons quin tipus d'instal·lacions audiovisuals. Podem trobar molta oferta nacional i internacional de festivals i trobades dedicades a l'art i la cultura digital, o a la llum. Destaquem-ne alguns:
  - A Catalunya: [Sónar+D](#) (Barcelona), [MIRA Festival](#) (Barcelona), [Festival Eufònic](#) (Terres de l'Ebre), festivals de llum de diferents ciutats, com [Llum Bcn](#) (Barcelona), [Lluèrnia](#) (Olot), etc.
  - A Espanya: [L. E. V. \(Gijón\)](#) i [L. E. V. Matadero](#) (Madrid) i festivals de llum de diferents ciutats, com el [Luz Madrid](#) (Madrid).
  - En l'àmbit internacional: [Ars Electronica](#) (Linz), [Transmediale](#) (Berlín), [Pixelache](#) (Hèlsinki), [Signal Festival](#) (Praga), [Mapping Festival](#) (Ginebra), [Kikk](#) (Brussel·les), [Eyeo](#) (USA), [Japan Media Arts Festival](#) (Japó), i festivals de la llum com [Fête des Lumières](#) (Lió), [Amsterdam Light Festival](#) (Amsterdam) o [Glow Eindhoven](#) (Eindhoven), entre molts altres esdeveniments.
- **Espai públic.** L'espai públic és un bon espai expositiu per a l'exhibició de projectes artístics o reivindicatius, com intervencions urbanes, *mappings* o videoatacs.

El sector de la creació audiovisual i el circuit d'espais de producció i exhibició d'art digital semblen mons tancats difícils de penetrar, però podem accedir-hi a partir del treball ben fet i de l'ús de recursos i estratègies.

- **Agències.** Hi ha agències de mitjans i d'esdeveniments, o agències de publicitat que necessiten continguts per als seus esdeveniments, i també agències de *booking* que necessiten creadors visuals per als seus artistes musicals.
- **Encàrrecs.** Podem rebre encàrrecs de particulars, empreses, locals, clubs i institucions públiques (ajuntaments, governs autonòmics, centres cívics, etc.) o privades (fundacions, empreses, etc.), o oferir-los els nostres serveis.
- **Propostes personals.** Amb passió, ganes i esforç podem desenvolupar el nostre treball personal seguint línies de recerca pròpies i plantejaments originals. Segur que n'obtenim una resposta i podem accedir a projectes i espais expositius.
- **Beques i residències.** Podem accedir a circuits de beques i convocatòries de residències artístiques atorgades per institucions públiques (governos autonòmics, diputacions, ajuntaments) o centres de producció. En concret, a Catalunya, els centres de [Xarxaprod](#) o [Hangar](#) centre de producció i recerca artística (Barcelona), entre altres centres. També, per exemple, les beques [Barcelona Crea](#), o les que recull la [PAAC](#), la plataforma assembleària d'artistes de Catalunya. I, a l'Estat espanyol, [BilbaoArte](#) (Bilbao), [Centro de Arte Huarte](#) (Navarra) o [La Tèrmica](#) (Màlaga), entre molts altres.
- **Networking i xarxes socials.** La creació de xarxes, l'establiment de vincles dins de la comunitat de creadors digitals i l'ús de les xarxes socials per difondre la feina feta són aspectes importants que cal potenciar.
- **Creació col·lectiva: *hacklabs* i *col·lectius*.** La creació col·lectiva mitjançant l'associació dels membres en *hacklabs* o *col·lectius* artístics és una bona alternativa per compartir recursos i coneixements. Per exemple, [Telenoika](#), [Matic Barcelona](#), [Booleans](#), a Barcelona, o [Escoitar](#), [Basurama](#), [La Fiambrera Obrera](#), [Lalalab](#), El Campo de Cebada, en l'àmbit estatal, entre molts altres.

## 2. Videoinstal·lacions

### 2.1. Introducció: del videoart al *mapping*

La **innovació**, juntament amb el desenvolupament científic i el tecnològic, ha estat el motor de l'aparició del cinematògraf, i del seu desenvolupament i la seva evolució posteriors. Des que va néixer, han evolucionat molt tant la imatge en moviment com la tecnologia que la fa possible, i això ha donat com a resultat una gran quantitat de gèneres cinematogràfics, molts dels quals basats en l'**experimentació audiovisual** i la recerca de nous formats o llenguatges. Com veurem més endavant, molts creadors han apostat per gèneres experimentals i per la hibridació de la imatge amb altres disciplines artístiques en un procés que, segons Román Gubern, va «del bisó a la realitat virtual».

George Méliès, **Segundo de Chomón**, **Val del Omar**, Abel Gance, Dziga Vértov, Eisenstein, Oskar Fischinger, Norman McLaren, Mary Ellen Bute, els germans Whitney o Steina Vasulka són només alguns noms propis en la història de la innovació en el cinema.

Si bé la matèria primera d'aquests experiments filmics era la pel·lícula fotoquímica, l'aparició de la **imatge electrònica** (vídeo) i la incorporació de les **computadores** en la creació de gràfics i imatges **de síntesi** obren una finestra d'oportunitats per al desenvolupament experimental de noves disciplines. El 1967, Sony posa a la venda el primer sistema de vídeo portàtil, el Portapak, que suposa tota una fita en l'aparició del gènere del videoart, amb artistes com Wolf Vostell, Stan Vanderbeek, **Nam June Paik**, Bill Viola, Steina i Woody Vasulka o Marina Abramović al capdavant. Hereus de l'art dadaïsta i conceptual, molts d'ells influenciats pel concepte performatiu d'artistes sonors d'avantguarda, com John Cage, utilitzen el **cinema experimental** en suport electrònic i l'experimentació amb sintetitzadors de vídeo o les primeres computadores capaces de generar gràfics en *happenings* i performances com a mitjà d'expressió per criticar les convencions socials de la cultura nord-americana, com les actuacions del grup de guerrilla comunicacional **Ant Farm** i la seva performance *Media Burn*.



Figura 1. Portapak

Font: Wikimedia Commons, the free media repository.

[https://en.wikipedia.org/wiki/Portapak#/media/File:Sony\\_AV-3400\\_Porta\\_Pak\\_Camera.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Portapak#/media/File:Sony_AV-3400_Porta_Pak_Camera.jpg)

El concepte de **cinema expandit** va ser encunyat per l'artista Stan Vanderbeek, però va ser Gene Youngblood, en el seu assaig de 1970 *Expanded Cinema*, qui en aquesta obra pionera va fer una de les primeres aproximacions teòriques sobre el vídeo, la imatge electrònica i la imatge sintètica generada per computadora com a disciplines artístiques. En el seu assaig, dividit en set capítols, Youngblood fa servir aquest terme per parlar de cinema sinestèsic, cinema cibernètic, *computer films*, *intermedia* o cinema hologràfic.

L'obra de l'artista **Anthony McCall** exemplifica molt bé el concepte de **cinema expandit**.

#### Anthony McCall

Artista anglès nascut l'any 1946, pioner del cinema expandit en combinar disciplines com el cinema, l'escultura o el dibuix. Es va convertir en una figura clau de l'avantguarda cinematogràfica amb una sèrie de pel·lícules experimentals

que ell va definir com a «pel·lícules de llum sòlida». Aquestes pel·lícules exploren la naturalesa de la llum, convertides en instal·lacions filmiques, en què es trenca amb la concepció clàssica de la projecció d'una pel·lícula, i projecció, espai i espectador formen part de l'obra.



**Vídeo 1. Anthony McCall. *Solid Light Works*. Recorregut per l'exposició, Nova York (2018, 3 de març)**  
**Font: <https://www.youtube.com/watch?v=KpPofiMbJul>**

Per a més informació:

<https://www.tate.org.uk/art/artworks/mccall-line-describing-a-cone-t12031>

## Ant Farm

Va ser un grup nord-americà d'art d'avantguarda i guerrilla de la comunicació fundat el 1968. Dins del corrent contracultural nord-americà de la dècada dels setanta del segle xx, Ant Farm va desenvolupar un treball col·lectiu basat en la crítica a les convencions socials de la cultura estatunidenca per mitjà d'accions performàtiques amb contingut polític.





Figura 2. Ant Farm. Cadillac Ranch Show (1974)  
Font: <http://proyectoidis.org/ant-farm/>



## Vídeo 2. Ant Farm. *Media Burn* (1975)

Font: <https://mediaburn.org/video/media-burn-by-ant-farm-1975-edit/>

Per a més informació:

<http://proyectoidis.org/ant-farm/>

En la dècada dels setanta, teòrics com **Gene Youngblood**, amb conceptes com el cinema expandit o el cinema cibernètic, comencen a esbossar el que serà el desenvolupament tecnològic i l'aparició de **noves disciplines artístiques** que han evolucionat fins als nostres dies. L'electrònica de consum, la informàtica i la democratització dels mitjans tècnics de producció audiovisual han propiciat l'aparició de disciplines que, com el videoart, la videoinstal·lació, la videodansa, el *motion graphics*, els gràfics generats per computadora, l'art multimèdia, el *vjing*, el *mapping* o la visualització de dades es poden entendre sota conceptes com els de cinema expandit, cinema cibernètic, cinema sinestèsic o *computer art*.

Si bé la irrupció de la imatge electrònica va suposar l'aparició de diferents corrents artístics que hi estan relacionats, és l'ús d'ordinadors el que marcarà el desenvolupament i l'evolució de la creació visual i sonora des de finals del segle xx.

El 1959, **John Whitney** implementa gràfics generats per computadora, per primera vegada a la història del cinema, en els títols de crèdit dissenyats per Saul Bass per a la pel·lícula *Vertigo*, d'Alfred Hitchcock. Quatre anys més tard, el 1963, **Ivan Sutherland** crea **Sketchpad**, la primera computadora a emprar un llapis òptic, amb la qual cosa va ser pioner en la **interacció home-màquina**.

La tecnologia i els gràfics generats per computadora han evolucionat molt des de la data d'aquests dos exemples primerencs, sobretot en dos aspectes determinants: l'augment de la potència en el processament de gràfics i la interacció home-màquina, dos aspectes que han propiciat la revolució actual en el camp de la creació audiovisual en temps real i de les instal·lacions audiovisuals. Dels inicis de la imatge electrònica i el videoart al *mapping*, en un procés d'evolució contínua en què els algorismes de *deep learning* i *machine learning* i les xarxes neuronals suposaran un nou paradigma.

## 2. Videoinstal·lacions

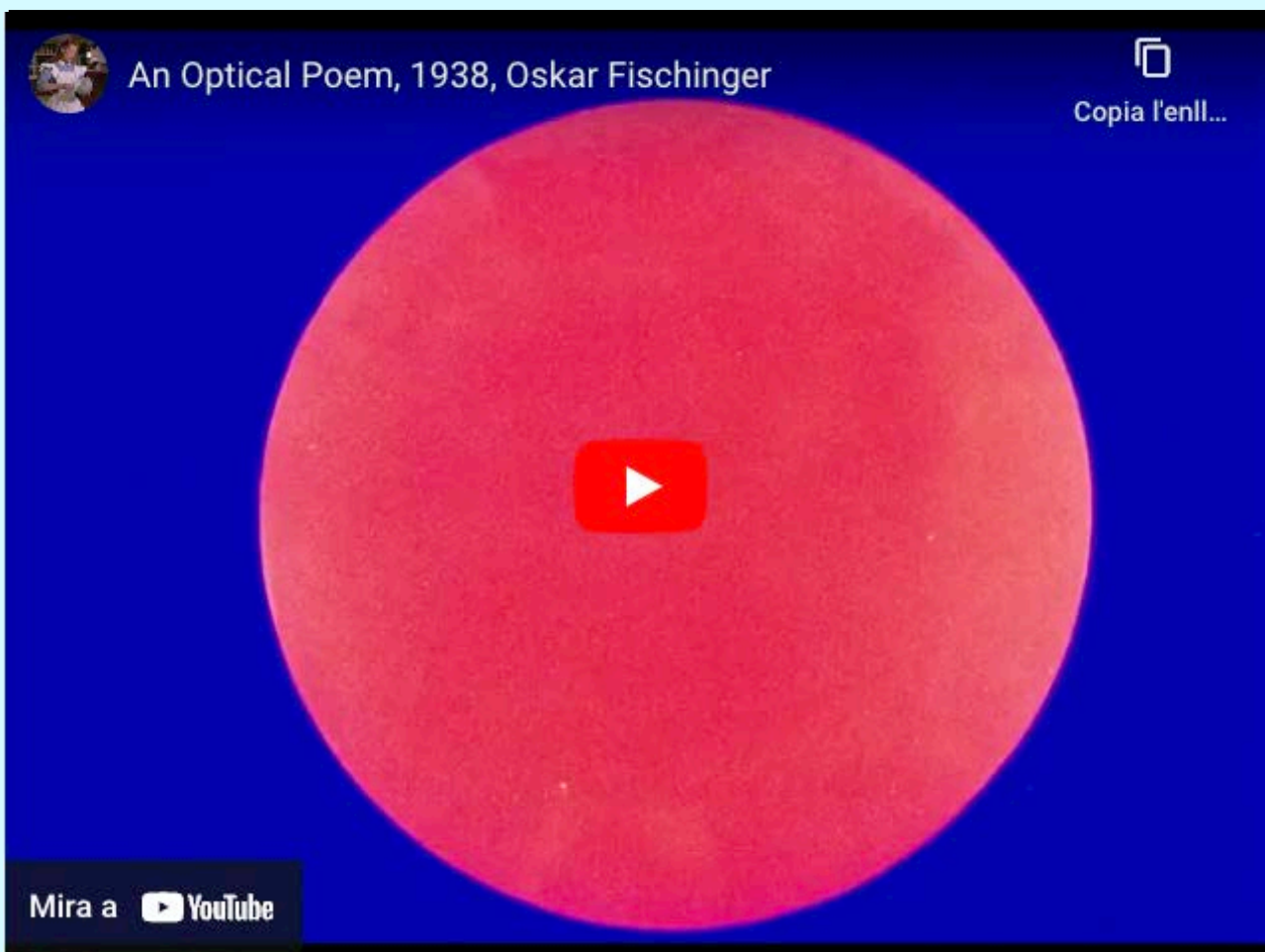
### 2.2. Animació experimental: música visual, de Fischinger a McLaren

Als inicis del segle xx, amb l'emergència de les noves tècniques cinematogràfiques, un conjunt d'artistes visuals, molts d'ells provinents de la pintura, van abraçar el cinema com a suport per a la recerca artística. Veien en el cinema l'eina perfecta per **integrar la dimensió del temps i del moviment en la seva obra**, i van ser influenciats per moviments artístics com el dadaisme, el futurisme i el constructivisme.

Aquest conjunt d'artistes va experimentar amb tècniques com la superposició, la distorsió i la manipulació de la imatge en moviment per crear pel·lícules que desafiaven les normes tradicionals de narració i estructura, i que en gran manera adoptaven els formats i les tècniques de l'animació fotograma-a-fotograma. Molts d'ells també van explorar l'estreta relació entre la imatge i la música, i van crear pel·lícules que es podrien considerar **música visual o visual music**, ja que la imatge i el so esdevenien una sola entitat.

#### Oskar Fischinger

Un dels artistes destacats d'aquest corrent fou l'alemany-estatunidenc Oskar Fischinger (1900-1967), animador abstracte i realitzador de pel·lícules. És conegut per les seves pel·lícules abstractes experimentals i per l'ús innovador que va fer de les tècniques d'animació. Les pel·lícules de Fischinger es van fer durant les dècades de 1920 i 1930, i solien incloure formes geomètriques abstractes i patrons que es movien i canviaven al ritme de la música. Es considera un pioner important en el desenvolupament de l'animació abstracta i la pel·lícula experimental. El treball de Fischinger ha tingut influència en molts artistes i realitzadors, i les seves pel·lícules continuen sent molt projectades i admirades avui dia.

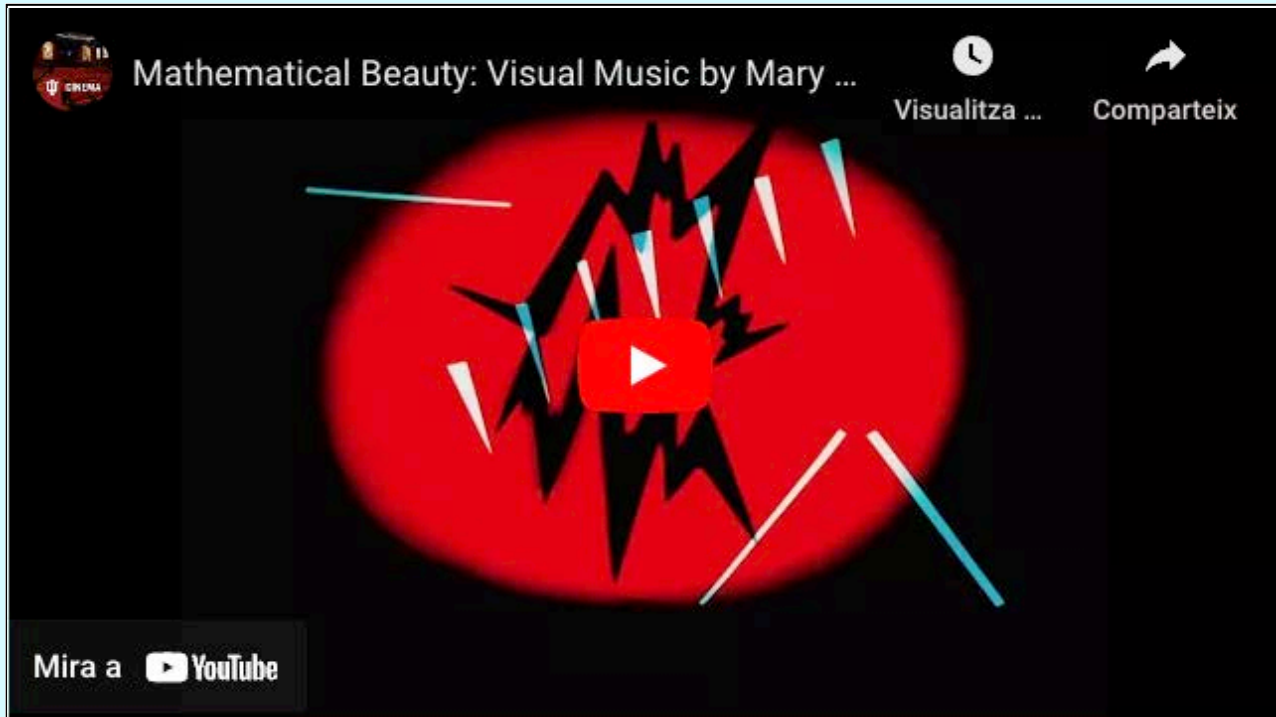


Vídeo 3. Oskar Fischinger. *An Optical Poem* (1938)

Font: [https://www.youtube.com/watch?v=FcHsysPGSt0&ab\\_channel=lilacwine85](https://www.youtube.com/watch?v=FcHsysPGSt0&ab_channel=lilacwine85)

## Mary Ellen Bute

Una animadora i realitzadora estatunidenca coneguda per les seves pel·lícules abstractes experimentals dels anys trenta i quaranta va ser Mary Ellen Bute (1906-1983). Va ser una de les primeres dones a dirigir pel·lícules d'animació abstracta i també una de les primeres a utilitzar tècniques d'animació amb sincronització de so. Bute és considerada una pionera important en l'animació abstracta i la pel·lícula experimental, i el seu treball ha tingut una gran influència en molts artistes posteriors.

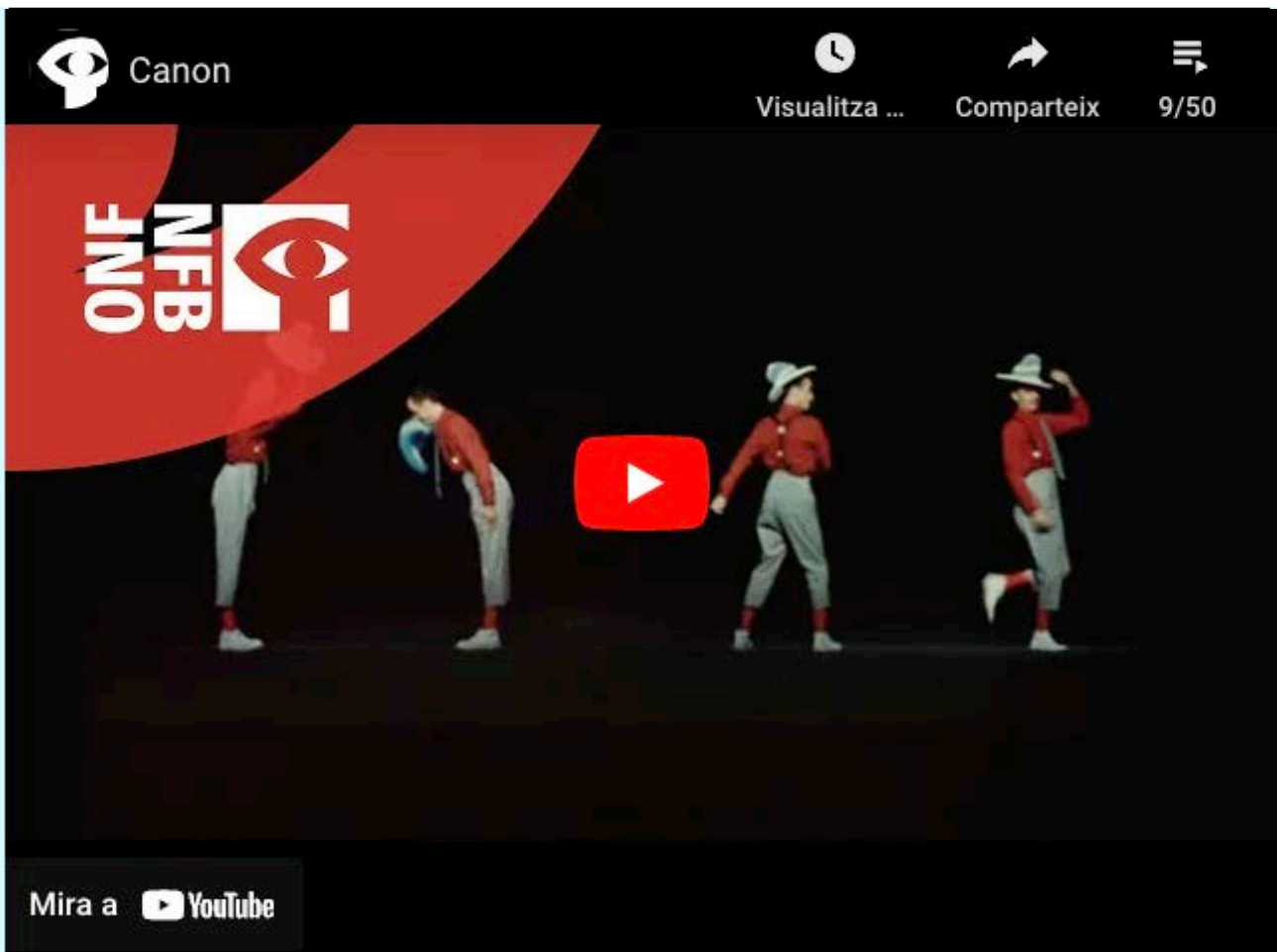


**Vídeo 4. *Mathematical Beauty: Visual Music by Mary Ellen Bute***

Font: [https://www.youtube.com/watch?v=eoix2qjFgDo&ab\\_channel=IUCinema](https://www.youtube.com/watch?v=eoix2qjFgDo&ab_channel=IUCinema)

## Norman McLaren

Un animador, director i productor escocès-canadenc conegut pel seu treball pioner en l'animació experimental va ser Norman McLaren (1914-1987). Les pel·lícules de McLaren són conegudes per l'ús de tècniques poc convencionals, com dibuixar directament en pel·lícula, i també per l'ús innovador del so i la música. Va treballar per a la National Film Board of Canada durant molts anys, i les seves pel·lícules han guanyat molts premis i han estat àmpliament projectades i admirades. McLaren és considerat una de les figures més importants de la història de l'animació i el seu treball continua influint en els actuals animadors i realitzadors.



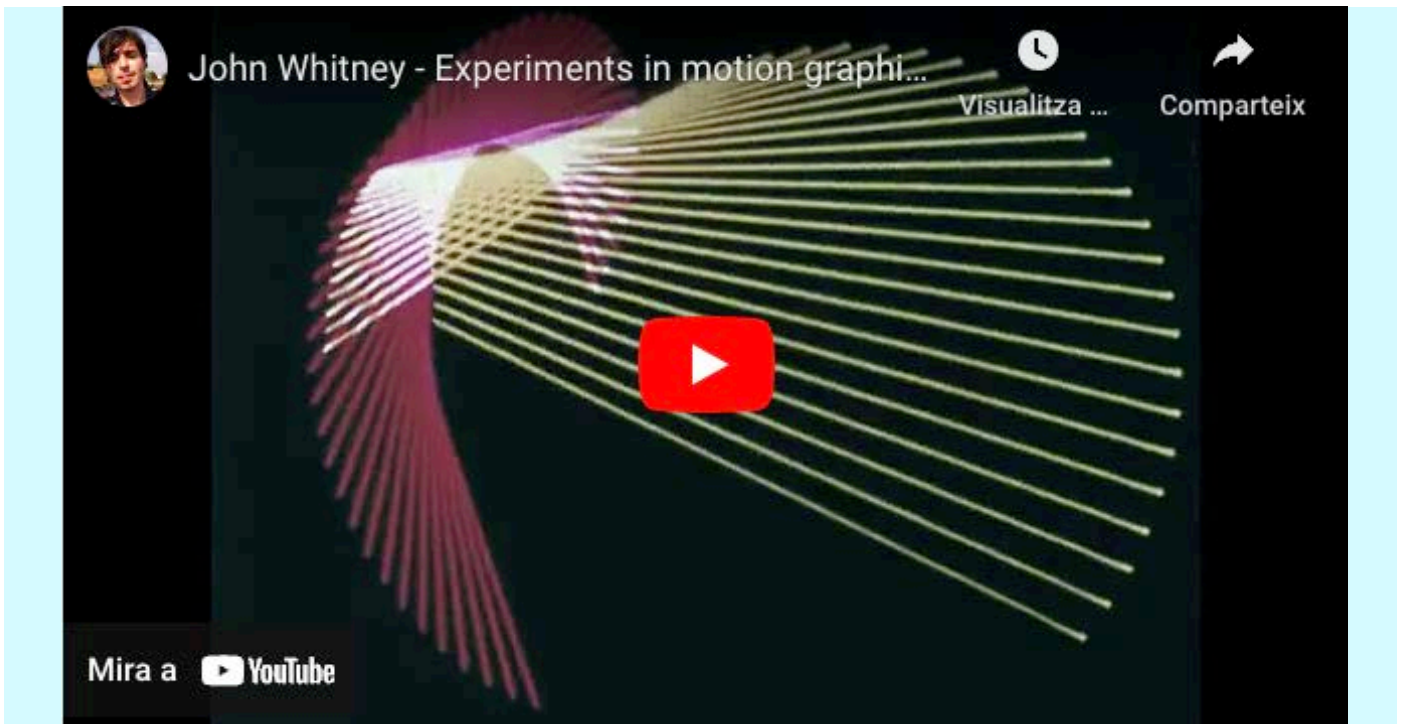
**Vídeo 5. Norman McLaren. *Canon* (1964)**

**Font:** [https://www.youtube.com/watch?v=lxNhUswE07c&list=PLHerjFWGX0CUzNtp0Ex5sl2jsGUj\\_7fyz&index=9&ab\\_channel=NFB](https://www.youtube.com/watch?v=lxNhUswE07c&list=PLHerjFWGX0CUzNtp0Ex5sl2jsGUj_7fyz&index=9&ab_channel=NFB)

[v=lxNhUswE07c&list=PLHerjFWGX0CUzNtp0Ex5sl2jsGUj\\_7fyz&index=9&ab\\_channel=NFB](https://www.youtube.com/watch?v=lxNhUswE07c&list=PLHerjFWGX0CUzNtp0Ex5sl2jsGUj_7fyz&index=9&ab_channel=NFB)

## John Whitney

Un animador, músic i artista visual estatunidenc conegut pel seu treball pioner en l'animació i la sincronització de so va ser John Whitney (1917-1995). Va ser un dels primers a fer servir ordinadors per a l'animació i la generació de gràfics, i va ser un precursor en l'ús d'aquestes tecnologies digitals per a la creació d'efectes visuals per a pel·lícules i televisió. Whitney és considerat una figura important en la història de l'animació, i la seva obra ha tingut una gran influència en molts artistes posteriors. Una de les pel·lícules més conegudes en les quals Whitney va utilitzar efectes visuals computacionals és *2001: A Space Odyssey*, dirigida per Stanley Kubrick i estrenada l'any 1968. Whitney va col·laborar amb Kubrick en la creació d'alguns dels efectes visuals més icònics de la pel·lícula.



**Vídeo 6. John Whitney. *Experiments in motion graphics* (1968)**

Font: [https://www.youtube.com/watch?v=jlV-EcX9tUs&ab\\_channel=leuchtspurmedien](https://www.youtube.com/watch?v=jlV-EcX9tUs&ab_channel=leuchtspurmedien)

Aquest tipus d'exploració de la imatgeria d'animació abstracta, fortament vinculada i en sincronia amb la música, ha continuat més enllà dels primers experiments del segle xx, i avui segueix donant fruits força interessants. En aquest sentit, destaquem la feina feta per **Alex Rutterford** l'any 2002 al videoclip **Gantz Graf**, del duo de música electrònica Autechre. Tot i que fa més de vint anys que es va publicar, aquesta obra continua sent una referència ineludible per als artistes que, actualment, treballen amb imatge de síntesi i sincronia audiovisual amb música electrònica.



**Vídeo 7. Alex Rutterford. *Gantz Graf* (2002)**

Font: <https://www.youtube.com/watch?v=ev3vENli7wQ>

## 2. Videoinstal·lacions

### 2.3. Video killed the radio star. Videoart i cultura de masses

Amb l'aparició dels mitjans de difusió massiva de propaganda, la premsa escrita, la ràdio, el cinema i, posteriorment, la televisió, es culmina la integració de les masses a l'estat per mitjà dels partits polítics, en el procés de construcció i legitimació de l'estat modern iniciat a partir de finals del segle XVII.

El 1927 Ortega y Gasset reflexiona, al seu llibre *La rebelión de las masas*, sobre el concepte d'*home-massa*, però és a partir del final de la Segona Guerra Mundial que proliferen els estudis sobre la **societat de masses**, la **cultura de masses** i els **mass media o mitjans de comunicació de massa**, iniciats per la teoria crítica de l'Escola de Frankfurt, amb Adorno o Herbert Marcuse al capdavant. Al seu llibre *L'home unidimensional*, Marcuse explica el següent:

«La gent es reconeix en les seves mercaderies; troba l'ànima al seu automòbil, al seu aparell d'alta fidelitat, a casa seva, al seu equip de cuina. El mecanisme que uneix l'individu a la seva societat ha canviat, i el control social s'ha incrustat en les noves necessitats que ha produït.»

(Herbert Marcuse, *L'home unidimensional*, 1967).

En la societat de masses dels sistemes industrials avançats, el mecanisme que uneix l'individu a la societat és la cultura de masses, mecanisme que permet el control social i és usat com a eina de legitimació de l'estat i del sistema de partits. Per a alguns teòrics de la comunicació de masses:

«els *mass media* constitueixen alhora un importantíssim sector industrial, un univers simbòlic objecte de consum massiu, una inversió tecnològica en contínua expansió, una experiència individual quotidiana, un terreny d'enfrontament polític, un sistema de mediació cultural i d'agregació social, una manera de passar el temps, etc.»

(Mauro Wolf, *La investigación de la comunicación de masas*, 1987).

La cultura, concepte complex en si mateix, havia estat culta o popular (folklore). A partir de l'aparició dels mitjans de comunicació de massa, es converteix en cultura de masses; passa a ser un objecte de consum massiu.

La paraula escrita i la ràdio, però definitivament el cinema i la televisió (després, Internet), es van convertir en **mitjans de difusió massiva**, eines de manipulació i control en les societats industrials avançades sorgides després de la Segona Guerra Mundial. La segona meitat del segle XX no es podria explicar en termes de *memòria col·lectiva* sense les imatges produïdes pel cinema i la televisió. La capacitat de la televisió i el cinema, per mitjà de la imatge, per produir universos simbòlics va ajudar el domini de l'hegemonia cultural anglosaxona i, especialment, dels EUA. En aquest procés, la música comercial anglosaxona, i la seva relació amb el món del cinema, la televisió i la imatge, hi han tingut un paper determinant.

El món del cinema i de la imatge en moviment ha estat en relació amb la música des dels seus inicis, fins i tot quan el cinema era mut. *The Jazz Singer*, estrenada el 1927, és considerada pels historiadors del cinema com el primer llargmetratge comercial amb so sincronitzat de la història; però el 1923 es projecta *From far Seville*, curtmetratge en què l'artista espanyola Conchita Piquer canta a càmera un parell de peces de música popular espanyola. Imatge i moviment, música i so sincronitzat seran, a partir d'aquell moment, inseparables.



### Vídeo 8. Lee De Forest. *From far Seville* (1923)

Font: <https://www.youtube.com/watch?v=uzYuMmTSwLs>

Dos són els gèneres comercials que el cinema ha creat en la seva llarga relació amb el món de la música: el musical i el **videoclip**. Si ja als anys cinquanta artistes com Elvis Presley fan un salt al món del cinema en produccions de cinema musical, és a partir dels anys setanta que apareix el gènere del vídeo musical com a eina de promoció d'artistes musicals en l'estrena de les seves produccions discogràfiques, i és a partir dels vuitanta, amb l'aparició de canals musicals de televisió dedicats a la retransmissió de videoclips musicals les 24 hores del dia, quan el gènere esdevé massiu i una eina imprescindible per a la promoció i la difusió d'artistes musicals. L'1 d'agost del 1981, MTV, el primer canal de televisió dedicat només als vídeos musicals, fa la primera emissió amb el videoclip del tema **Video killed the radio star**. Des d'aleshores, molts directors de cinema, com John Landis, Martin Scorsese, David Lynch o Wim Wenders, han fet incursions en el terreny del videoclip, mentre que altres realitzadors, com Spike Jonze, Michael Gondry o Romaine Gavras, han fet el recorregut invers, en un procés d'intercanvi en el qual, a partir dels anys noranta, el cinema comercial adopta els recursos, l'estètica i el llenguatge dels vídeos musicals.

Si bé el vídeo musical és un gènere i una eina comercial, això no ha estat renyit amb la investigació i l'experimentació en les relacions entre so i imatge, les quals han creat veritables obres mestres i peces de culte que han influït en el desenvolupament posterior de les diferents disciplines que fan servir la imatge en moviment com a mitjà d'expressió.





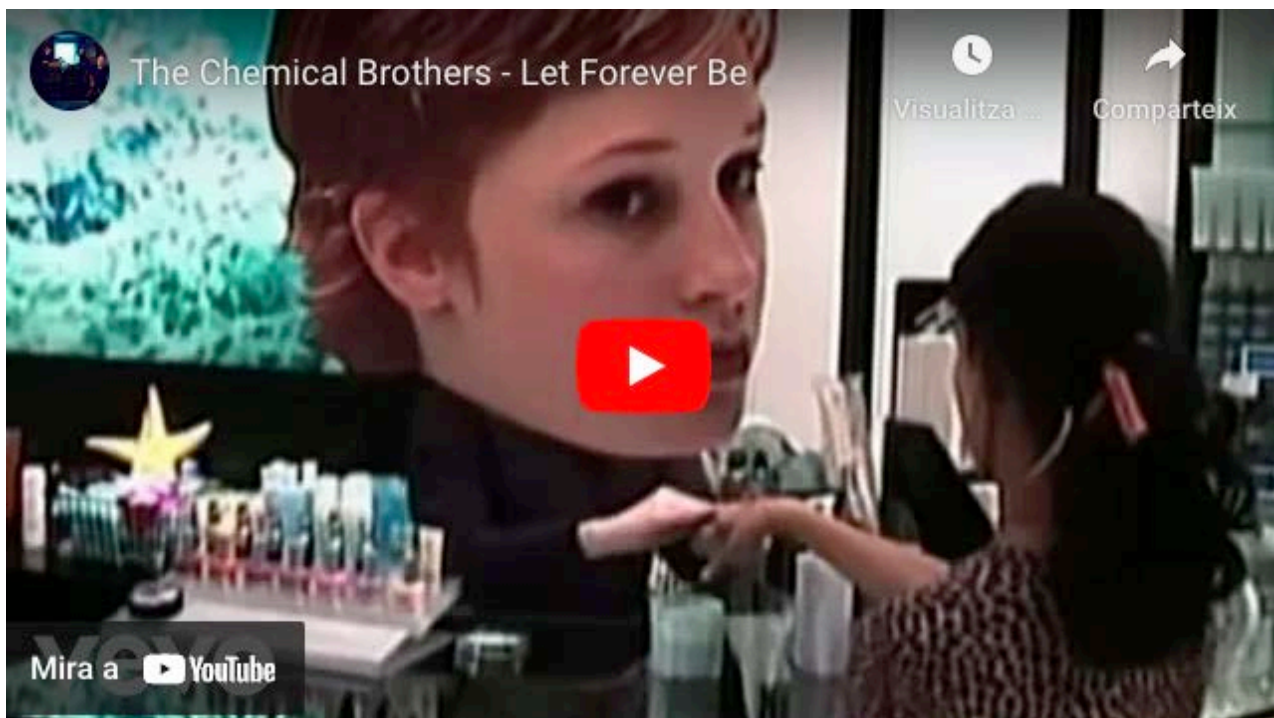
**Vídeo 9. Chris Cunningham. *Come to Daddy*, Aphex Twin (1992)**

Font: <https://www.youtube.com/watch?v=TZ827lkktYs>



**Vídeo 10. Chris Cunningham. *All is Full of Love*, Björk (1999)**

Font: <https://www.youtube.com/watch?v=u0cS1FaKPWY>



**Vídeo 11. Michel Gondry. *Let Forever Be*, Chemical Brothers (1999)**  
Font: <https://www.youtube.com/watch?v=s5FyfQD05g0>

#### Vegeu també:

- John Landis. *Thriller*, Michael Jackson (1983).
- Steve Barron. *Take on me*, A-ha (1985).
- Martin Scorsese. *Bad*, Michael Jackson (1987).
- John Landis. *Black Or White*, Michael Jackson (1991).
- Spike Jonze. *Sabotage*, Beastie Boys (1994).
- Jake Nava. *Single Ladies*, Beyoncé (2008).
- Romain Gavra. *No Church In The Wild*, Kanye West & Jay-Z (2012).

#### Chris Cunningham

És un videoartista i realitzador audiovisual anglès, reconegut pels seus treballs en el camp del vídeo musical durant els anys noranta i els primers 2000. Els seus primers treballs en el món del cinema es troben en els efectes especials de pel·lícules de la saga *Alien*, com *Alien* i *Alien Resurrección*. Però és en el vídeo musical en el qual trobem els seus treballs més destacats, fruit de la col·laboració amb el segell Warp Records o amb artistes com Madonna, Björk, Portishead o Aphex Twin.



**Vídeo 12. Chris Cunningham. *Second Bad Vilbel*, Autechre (1995)**

**Font: <https://www.youtube.com/watch?v=g6zT3kVtpHc>**

Per a més informació:

[https://es.wikipedia.org/wiki/Chris\\_Cunningham](https://es.wikipedia.org/wiki/Chris_Cunningham)

<https://www.elmundo.es/navegante/especiales/2000/artfutura00/cunninham.html>

[http://www.artfutura.org/02/arte\\_chris.html](http://www.artfutura.org/02/arte_chris.html)

## 2. Videoinstal·lacions

### 2.4. Psicodèlia, *vjing*, *rave* i cultura del *remix*

El *vjing* és una **pràctica artística performàtica**, apareguda a finals de la dècada dels vuitanta del segle xx, relacionada amb la cultura electrònica i la **cultura del remix**, que es caracteritza per fer ús de la imatge cinètica, amb la particularitat que la creació, la reproducció, la mescla i la manipulació d'imatges es fan en temps real. El *vjing* és l'acte que duu a terme el VJ (videojòquei), terme que neix per analogia amb el de DJ.

L'origen del *vjing* com a pràctica artística el trobem a la segona meitat de la dècada dels vuitanta del segle passat, amb els inicis de la música tecno, la cultura DJ i la seva eclosió a principis dels anys noranta del segle xx fins a convertir-se en música de masses en entrar el segle XXI.

Com tot moviment artístic, no és un moviment aïllat i, encara que beu d'una herència que va dels temps de la invenció del cinematògraf al present, passant pels corrents artístics d'avantguarda del segle xx, les seves influències més directes les podem trobar en els acompanyaments visuals psicodèlics en concerts de rock durant els seixanta i els setanta, i en els *happenings* organitzats per grups com Fluxus o Ant Farm, associats a la contracultura nord-americana i a la guerrilla comunicacional.

Trobem antecedents d'aquest fenomen a les performances de bandes com Jefferson Airplane o Grateful Dead, David Bowie o Pink Floyd.

El fenomen VJ de finals dels noranta i principis del 2000 estava protagonitzat per una generació de joves que havia crescut amb un televisor a casa, durant el final de la infància i el principi de l'adolescència, i que va acceptar entusiastament la revolució electrònica de béns de consum amb l'adquisició de les primeres computadores personals i màquines electròniques, els primers *walkmans* i reproductors de vídeo, o els primers **videojocs**. En l'entrada a l'edat adulta, aquesta generació va protagonitzar el procés de transició de l'era analògica a l'era digital iniciat per Internet i la revolució de les tecnologies de la comunicació i la informació. El seu discurs neix influenciat per la música tecno, la cultura de masses, el cinema i la televisió, el VHS i la cultura del videoclub, els còmics, la ciència-ficció, la cibernètica, el ciberpunk, la por de l'apocalipsi nuclear de la societat post-Txernòbil, la societat postindustrial i el postmodernisme. A més a més, s'incorporen una sèrie de nous mitjans i codis en el procés de transició cap a l'era digital amb l'aparició d'Internet i les noves tecnologies: ciberespai, realitat virtual, 3D, GIF, mem, hipertext, hiperenllaç i altres conceptes de l'era cibernètica, que s'incorporen i se sumen al **discurs metamedial** dels primers VJ.



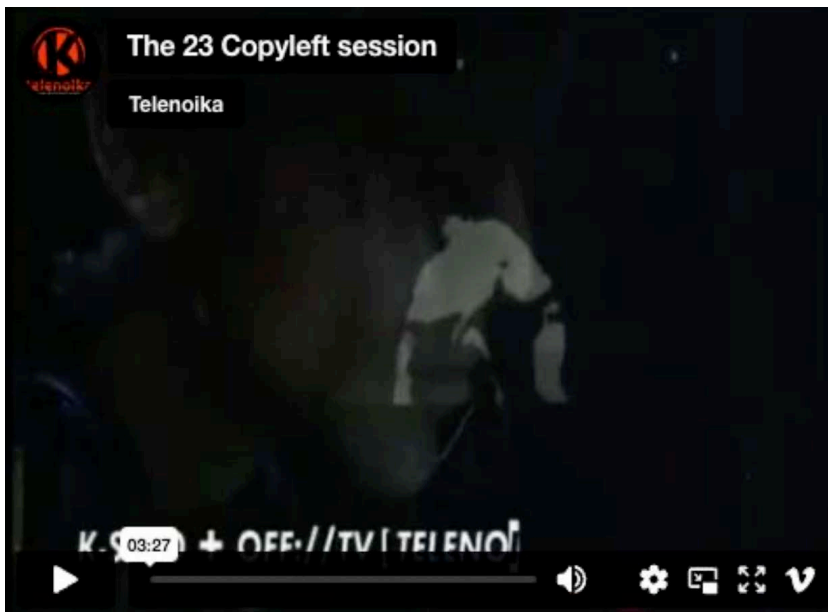
**Vídeo 13. Coldcut and Hexstatic. Timber. Ninja Tune (1998)**

Font: <https://www.youtube.com/watch?v=5-wl7Xk5FoY>

El naixement, el desenvolupament i l'evolució d'un camp d'expressió artística es dibuixen dins dels marges establerts pel desenvolupament dels mitjans tecnològics que possibiliten aquesta expressió, i el camp de la creació audiovisual en temps real

evoluciona de manera semblant al desenvolupament de les tecnologies digitals de la comunicació i la informació. Els primers VJ, en l'era del videoclip i l'MTV, utilitzaven magnetoscòpis i camascòpis U-Matic, VHS o Hi8 per gravar imatges o gestionar el senyal de càmera en directe. Gravaven imatges, de producció pròpia o *samplejades* en cintes magnètiques, per reproduir-les, manipular-les amb correctors de colors o altres dispositius de manipulació electrònica del senyal de vídeo, o per barrejar-les per mitjà de taules de mesclades de televisió. També feien servir sintetitzadors de vídeo, oscil·ladors o altres aparells per generar senyal de vídeo en temps real. D'altres, més lligats a la tradició de la psicodèlia nord-americana, manipulaven líquids, vidres, materials, objectes reflectants o lluminosos, i feien servir altres tècniques per crear efectes visuals manuals amb projectors de transparències.

El context expositiu propi de les primeres manifestacions VJ és la discoteca o la *rave*. Relacionat amb l'explosió de la música tecno i la cultura *rave*, els VJ, emulant les tècniques de barreja dels DJ, estableixen codis i recursos propis per a l'acompanyament visual de les sessions de música electrònica, i basen el seu discurs en el mostreig, el *remix* i el *loop*. Igual que en la música electrònica, en els visuals en temps real el *loop* esdevé la unitat mínima de significat, i construeix un missatge repetitiu en el qual la mateixa repetició despulla la imatge del seu significat original perquè sigui reinterpretat a la recerca de significacions noves.



**Vídeo 14. *The 23 Copyleft session*. Live session, Barcelona (2008)**

Font: <https://vimeo.com/7206315>

El **mostreig** de peces de vídeo gravades en cintes magnètiques per a la **reproducció, barreja i manipulació en temps real**, normalment en contextos musicals en què la banda sonora serveix com a estructura rítmica del discurs visual, es veu substituït gradualment amb la incorporació de computadores i programari dedicats a la creació de vídeo en temps real, i entra en desús amb l'aparició dels primers formats digitals de vídeo domèstic, com el DVD, i l'accessibilitat a eines de postproducció i edició digital que afavoreixen la creació de discursos i continguts visuals propis, contra la tendència clàssica al mostreig. Les primeres generacions de VJ fan servir *material d'apropiació* i, més tard, es passa a emprar *material de creació*.



**Vídeo 15. Addictive TV. Live session, Londres (2008)**

**Font:** <https://www.youtube.com/watch?v=TRgGjiMVwjc>

L'abaratiment de l'electrònica de consum, l'aparició de les eines digitals i el fàcil accés als mitjans de producció audiovisual, i també el desenvolupament dels processadors i les targetes gràfiques, dels dispositius d'emmagatzematge de dades i de la potència de les computadores per gestionar dades i processos han estat factors importants en l'evolució i la diversificació del fenomen VJ. A mesura que se sofisticuen les eines, es diversifiquen estils i discursos, i s'obté, alhora, més precisió i sofisticació en els resultats. En el camp del visual en directe, aquesta evolució tecnològica ha propiciat entre els creadors una tendència preocupada per la qualitat de la producció pròpia i la creació de discursos visuals que els diferencii com a creadors originals. D'altra banda, els que no desenvolupen el seu treball dins del camp del mostreig han vist com la capacitat computacional de les màquines i el desenvolupament d'algorismes i de programaris per a la creació de visuals sintètics en temps real s'ha disparat, i ofereix espectaculars possibilitats creatives.

Les primeres generacions de VJ són autodidactes en el que és tècnic i en el que és artístic. L'aparició d'Internet facilita l'accés a la informació i l'aprenentatge. Es creen xarxes i col·lectius, llocs web per a l'intercanvi d'informació i coneixement. Les generacions següents absorbeixen tot el coneixement creat i treballen expandint les possibilitats creatives que el desenvolupament d'eines tecnològiques els ofereix.

## 2. Videoinstal·lacions

### 2.5. Mapping, o l'abandó dels marcs quadrats

L'any 2006, l'artista espanyol **Pablo Valbuena** va encunyar el terme *augmented sculpture* per definir una sèrie d'instal·lacions visuals fetes per ell.

El seu treball va crear sorpresa en comprovar els resultats estètics de la seva instal·lació i descobrir les possibilitats que la tècnica de Valbuena permetia, en adaptar amb precisió continguts de vídeo a objectes volumètrics. Estàvem davant d'una incipient mostra del que més tard hem conegut com a *mapping*.

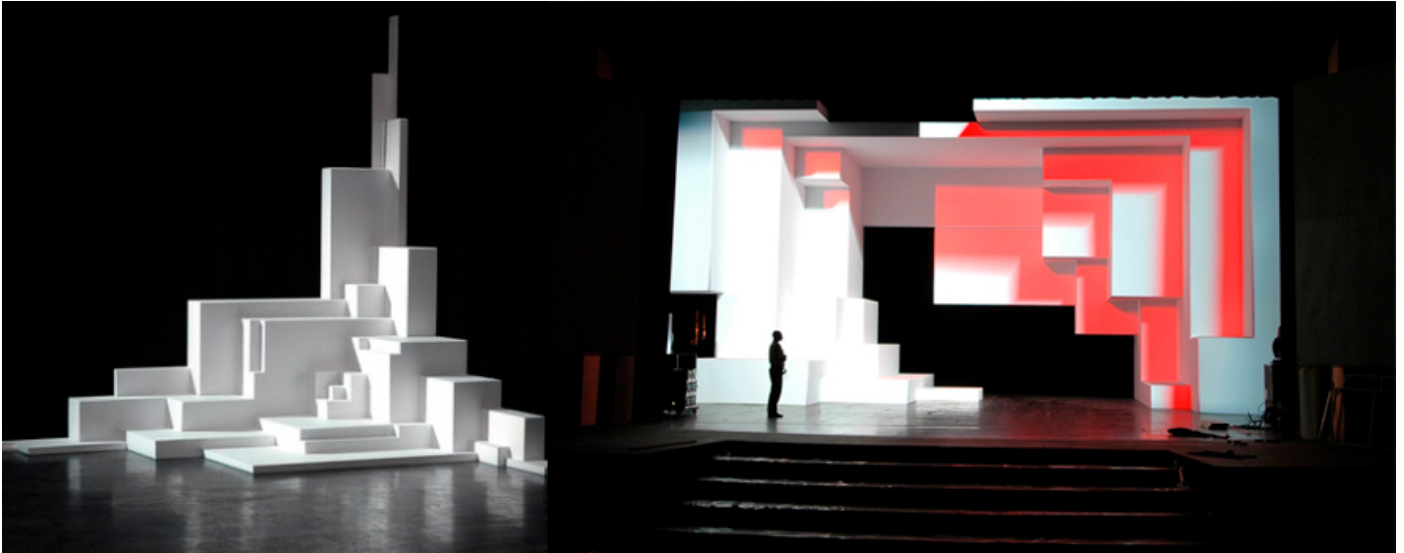


Figura 3. Pablo Valbuena. *Augmented Sculpture* (2006)

Font: <http://www.pablovalbuena.com>

Segons les paraules que recollim del seu web, aquest tipus d'instal·lacions les va descriure Pablo Valbuena de la manera següent:

«Aquestes obres se centren en la **qualitat temporal de l'espai**, i investiguen l'espai-temps no només com a **entorn tridimensional**, sinó com a **espai en transformació**. Per a això es produeixen **dues capes** que exploren diferents aspectes de la **realitat espaciotemporal**. D'una banda, la **capa física**, que controla l'espai real i conforma la **base volumètrica que serveix de suport per al següent nivell**. El **segon nivell és una capa virtual projectada** que permet controlar la transformació i la seqüencialitat de l'espai-temps. La **superposició d'ambdós nivells** fa la impressió d'una **geometria física susceptible de ser transformada**. La **superposició** produeix un **espai tridimensional augmentat** per una capa transformable que es pot controlar.»

Aquestes paraules de Valbuena impliquen les primeres reflexions sobre el *video mapping*, i condensen la idea bàsica d'aquesta tècnica, les seves especificitats definitòries –que la diferencien d'altres disciplines de la creació audiovisual contemporània– i les seves implicacions teòriques. Valbuena parla de **geometria física susceptible de ser transformada** mitjançant la **superposició de dues capes**, la **capa física** que conforma la **base volumètrica que serveix de suport per al següent nivell**, la **capa virtual projectada** i l'**espai tridimensional augmentat** que produeix aquesta **superposició**. El seu treball tracta de reflexionar sobre la **qualitat temporal de l'espai** com a **entorn tridimensional** i **espai en transformació**, explorant a través de **diferents capes** diferents aspectes de la **realitat espaciotemporal**.

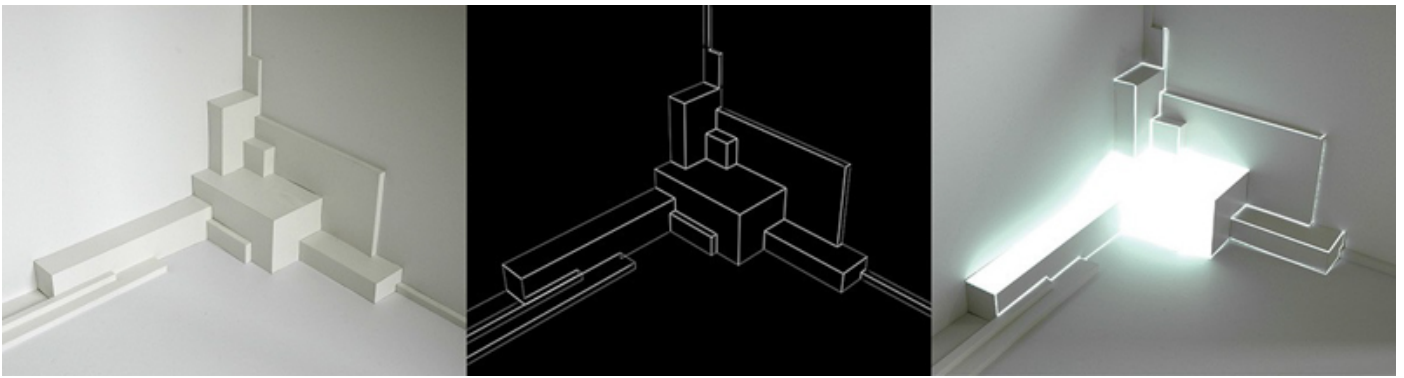


Figura 4. Pablo Valbuena. *Augmented Sculpture* (2006)

Font: <http://www.pablovalbuena.com>

En un article publicat pel diari *ABC*, del 8 de setembre de 2010 i titulat «**Lo virtual puede ser muy real**», es recull una sèrie de reflexions fetes per Valbuena sobre el seu treball.

«El primer enfocament de les Escultures Augmentades era incidir en la temporalitat del que és espacial. A més, cal tenir en compte que el temps també és subjectiu. Per mitjà de la **llum** i de la **suggestió de determinats ambients** es poden crear **espais temporals**. Crec que una part important del que faig està directament vinculada al **cinema** i la **imatge en moviment**. No obstant això, **trenco amb el concepte de pantalla com a finestra cap a una altra realitat**. Aquesta es genera aquí mateix.

I aquest **joc de superposicions** té a veure amb l'**arquitectura** però també amb el **dibuix**. La diferència és que el **suport deixa de ser el paper i passa a ser l'objecte que es representa**. A Matadero alludia de manera directa a la idea de *trompe-l'oeil*. El que ha vingut després són conceptes molt més destil·lats, senzills i continguts.»

Valbuena ens aporta una sèrie de conceptes i idees clau per entendre el fenomen del *mapping*: parla de llum i suggestió, de joc de superposicions, *trompe-l'oeil*, arquitectura i dibuix; parla de cinema i imatge en moviment, i parla de com, en projectar sobre una «**base volumètrica que serveix de suport**» per a la «**capa virtual projectada**», el «**suport deixa de ser el paper per passar a ser el mateix objecte representat**» i «**trenca amb el concepte de pantalla com a finestra a una altra realitat**».

Seguint amb les seves paraules, «aquest joc de superposicions té a veure amb l'arquitectura però també amb el dibuix». El *mapping* pretén traspasar una realitat física tridimensional a un suport objectivament bidimensional, mitjançant la *virtualitat* de l'objecte que es representa en un pla virtual. Pot ser que això sigui en allò que el *mapping* troba la semblança amb l'arquitectura i el dibuix, però la diferència és que, com bé apunta Pablo Valbuena, «el suport deixa de ser el paper i passa a ser l'objecte que es representa». El suport passa a ser l'objecte que es representa i el contingut que es projecta sobre l'objecte és el mateix objecte representat, o la *virtualitat* d'aquest objecte. En com s'obté aquesta *virtualitat* es troba l'analogia amb el dibuix, i en com incideix aquesta *virtualitat* sobre l'objecte que serveix de suport, amb l'arquitectura.

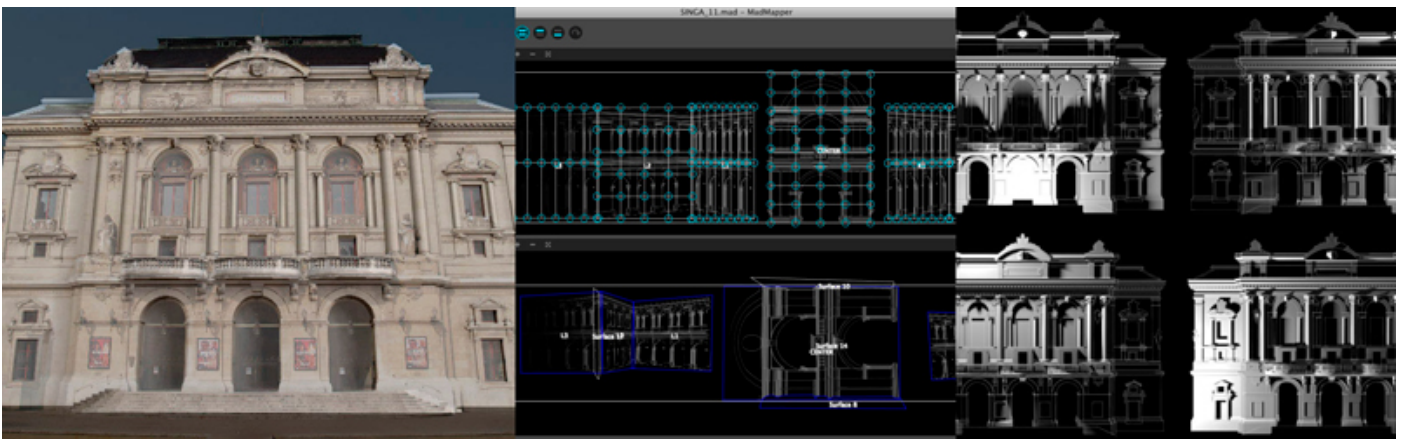


Figura 5. 1024 Architecture. *Perspective Lyrique. A voice-interactive video mapping*, París (2010)

Font: <https://www.1024architecture.net/?portfolio=perspective-lyrique>

En el primer episodi de la seva sèrie documental *The History of a Film, an Odyssey*, al minut 15, Mark Cousins ens parla de la primera projecció de cinema feta pels germans Lumière, de com els espectadors es van excitar davant de la novetat de la projecció



de la imatge en moviment d'un tren que s'acostava a la càmera. Amb un canvi de pla que ens mostra un fragment de la gravació d'un *video mapping* sobre la façana d'un edifici de la ciutat de Lió, Cousins compara aquestes dues projeccions, i comenta el fet que, cent anys després de la projecció dels Lumière, la llum projectada produeix sorpresa sobre la percepció de l'espectador, i inclou d'aquesta manera el *mapping* en la seva particular història del cinema.



**Vídeo 16. Mark Cousins. *The History of a Film, an Odyssey* (2011)**

Font: <https://www.youtube.com/watch?v=IhK9ULAIc5U&list=PLd0QYbmbdIXFkfvIUuvAVXKoatNVQt0B>

Com afirma Valbuena, el *mapping* té a veure amb la **imatge en moviment** i el **cinema**, en el context propi de la creació, per la utilització de so i imatges en moviment, tot i que aquestes imatges es donen moltes vegades només en forma de llum i color. Però potser la gran novetat que aporta el *mapping* a la història del cinema és, precisament, que trenca amb una de les seves tradicions, el concepte de *pantalla* o *quadre*. Aquesta pantalla ja no és «una finestra a una altra realitat», perquè el suport de la projecció passa a ser «el mateix objecte representat».

El concepte de *pantalla*, *enquadrament* o *quadre* com «una finestra a una altra realitat» l'expressa **Leon Battista Alberti**, ja al segle xv, en la frase següent:

“ «Per pintar, doncs, una superfície, primer faig un **quadre** o **rectangle** de la mida que em sembla, el qual em serveix com d'una **finestra oberta**, per la qual s'ha de veure la història que expressaré, i allà determino l'estatura de les figures que hi he de posar.»

Això resumeix el que es convertirà en «norma» per a qualsevol intent de representar imatges versemblants, i que es basarà en els conceptes renaixentistes d'**enquadrament**, **perspectiva**, **composició** i **llum**.

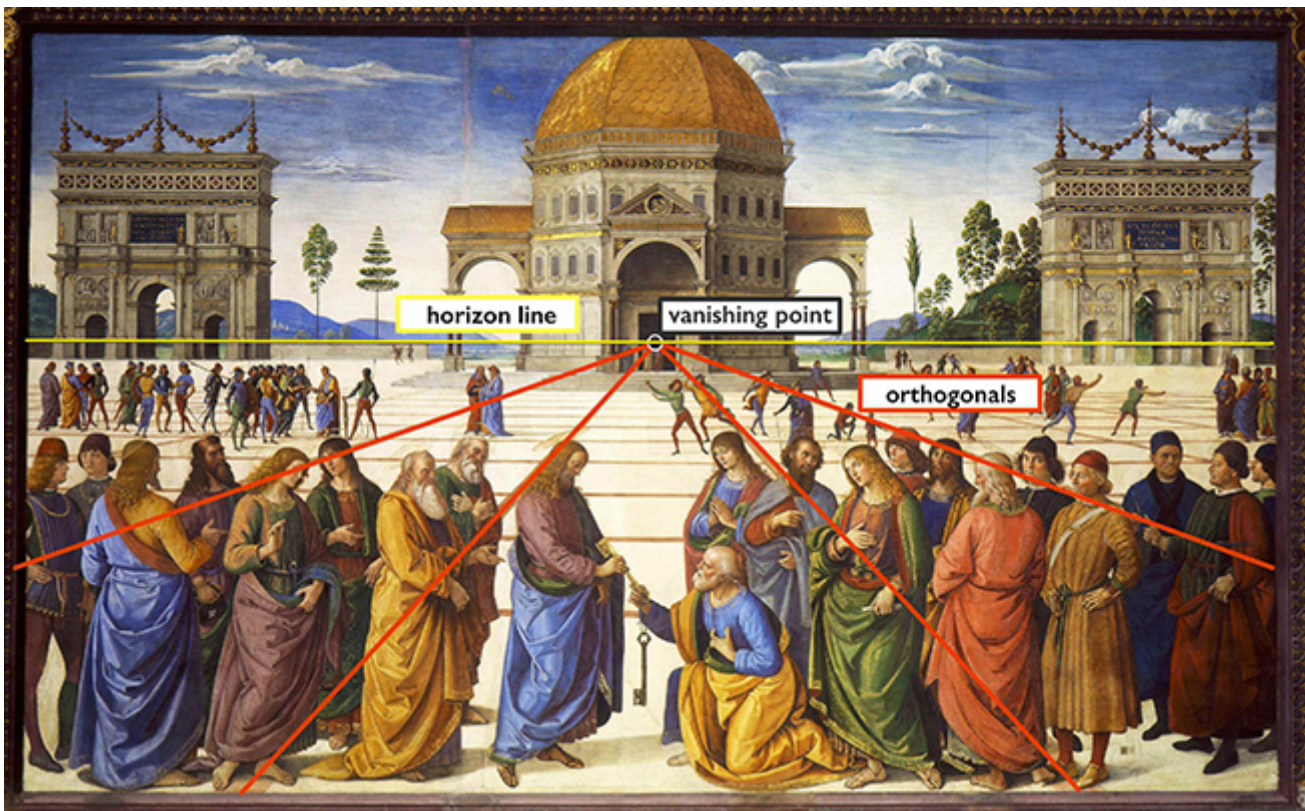


Figura 6. Sistine Chapel. *Perspective diagram, Perugino, Christ Giving the Keys of the Kingdom to St. Peter*  
 Font: <https://www.khanacademy.org/humanities/renaissance-reformation/early-renaissance1/painting-in-florence/a/perugino-christ-giving-the-keys>

En el moment en què el *mapping* aprofita «**qualsevol geometria física com a suport per a la videoprojecció**» trenca amb els conceptes de *pantalla* i *enquadrament*, ja que qualsevol «**geometria física**» pot ser **susceptible de ser transformada** mitjançant la superposició dels tres nivells dels quals ens parla Valbuena: **capa física** (suport volumètric), **capa virtual projectada** i **espai tridimensional augmentat**. És en aquest «**joc de superposicions**» en el qual es produeix el resultat de l'«**espai tridimensional augmentat**», que trenca amb el concepte d'*enquadrament* o *quadre*, ja que els contorns d'«aquesta finestra al món» es veuen difuminats en confondre's amb els contorns del mateix «**objecte que es representa**».



Figura 7. Nobumichi Asai. *Omote* (2015)  
 Font: <https://www.nobumichiasai.com/works/132/>



### Vídeo 17. AntiVJ Visual Label. Omicron (2012)

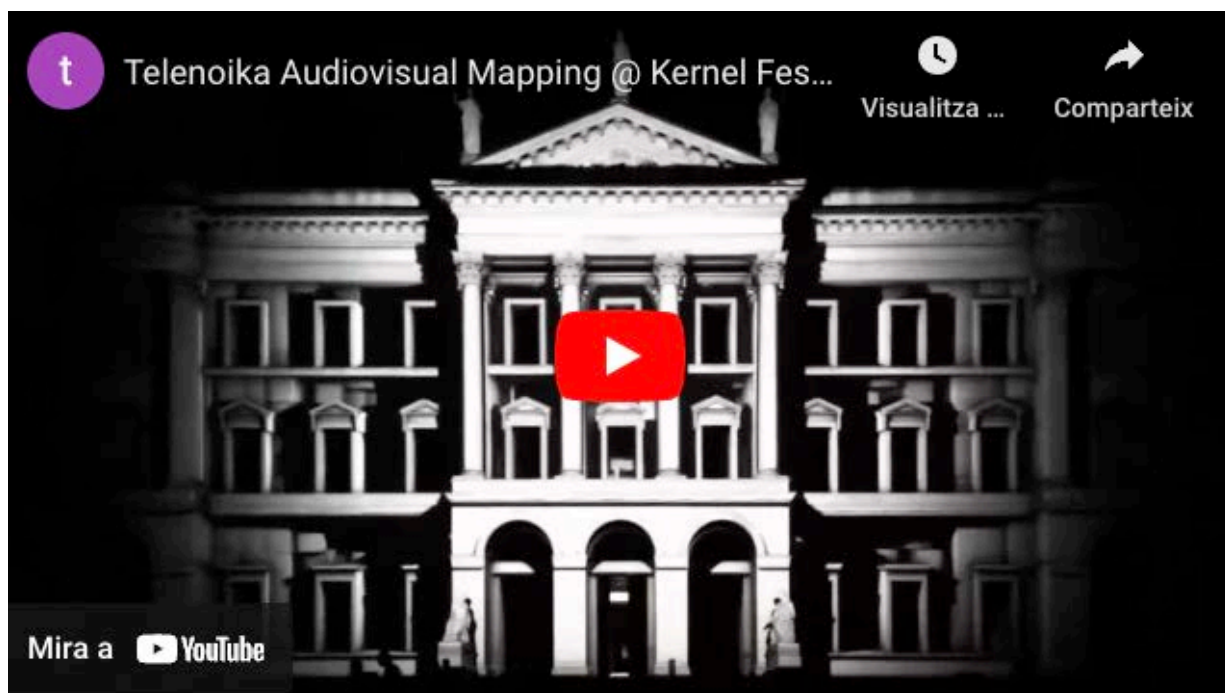
Font: <https://www.youtube.com/watch?v=kMvmR5VU6ck>

En aquest procés de joc de superposicions, en què projecció (**capa virtual projectada**) i capa física (**suport volumètric per a la projecció**) són **autoreferencials**, s'esdevé una relació directa entre la projecció i el mateix objecte que es representa com a suport volumètric de la projecció, de manera que allò que es projecta està definit pel suport sobre el qual se sustenta la projecció. A diferència del cinema, que utilitza com a suport la pantalla i l'enquadrament, en el *mapping* aquesta relació té a veure amb la forma, ja que és la morfologia de l'objecte o la superfície que volem *mapejar* la que planteja un diàleg amb si mateixa en termes formals, estètics i d'índole perceptiva amb l'espectador, i la que en defineix els elements compositius i de creació. L'enquadrament i la composició estan delimitats per la forma concreta de la realitat física que es vol *mapejar*. L'enquadrament desapareix i es difumina en els contorns de la realitat, i la composició està delimitada per la posició i la mida dels objectes que es troben a la zona escollida per ser *mapejada*.



Figura 8. Telenoika. *Encontros* (2010)  
Font: Telenoika

Se'ns planteja una **relació formal** a la qual ens veiem sotmesos, i que ens porta a trobar certes limitacions expressives per establir una **gramàtica** sense poder disposar de molts dels elements propis del llenguatge cinematogràfic. En la seva relació amb la forma, per mitjà d'un llenguatge abstracte, no figuratiu, no narratiu (encara que pugui donar-se el cas que calgui fer servir imatges figuratives o elements gràfics que funcionen a tall de simbologia per establir algun tipus de narrativa) que no pretén explicar o transmetre idees concretes, com poden ser les expressades mitjançant el llenguatge o l'ús de signes o símbols, el seu discurs no recau sobre un corpus textual, com pot fer-se al cinema; en la *mapping* el discurs està relacionat amb la forma i estableix un diàleg formal amb l'objecte de la projecció i d'índole perceptiva amb l'espectador. En el cinema, l'aspecte de la il·lusió perceptiva del mateix mitjà queda relegat i omès per la narrativa, per la història que se'ns explica i per com se'ns explica, mentre que en el *mapping* el que importa és la **il·lusió perceptiva**, el *trompe-l'oeil*. El que és interessant no és tant voler transmetre conceptes d'intel·lectualitat significant com incidir mitjançant la il·lusió que genera la llum en la percepció de l'observador.



Vídeo 18. Telenoika Mapping. *50 Hz*, Kernel Festival (2011)  
Font: <https://www.youtube.com/watch?v=z14MNUcD3KI>

En l'art pictòric, la llum és un objecte espacial, l'aparició del qual en el quadre és la que permet la visió del contorn, la textura i el color dels objectes, i la seva ubicació en l'espai. En la fotografia i el cinema, la llum, a més d'un recurs expressiu, és l'element bàsic

sense el qual la impressió d'imatges sota qualsevol suport és impossible. És també mitjançant l'ús de la llum que, juntament amb la perspectiva que determina el punt de vista de la càmera, la distància respecte de l'escena filmada i de la posició dels objectes en la dita escena, la composició, recrea la sensació de tres dimensions en un mitjà objectivament bidimensional com és el cinema.

El *mapping* es basa en l'ús encertat de la llum i la foscor sobre la superfície projectada. Amb la llum del projector de vídeo es tria la zona de la superfície a il·luminar i la que, per tant, queda visible per a l'observador, mentre que les zones no triades pel focus de llum del projector queden fosques i ocultes per al que observa. És així, mitjançant la combinació de llum i foscor, que el *mapping* aconsegueix efectes d'**il·lusions visual** i **trompe-l'oeil**.



**Vídeo 19. Telenoika. *Projection Mapping thoughts*. Telenoika Mapping Workshop (2012)**

Font: <https://vimeo.com/56437007>



Figura 9. Pere Borrell del Caso. *Escaping Criticism* (1874)  
Font: <https://www.wikiart.org/es/pere-borrell-del-caso>

El **trompe-l'oeil**, expressió francesa que en castellà es tradueix com a *trampantojo* i que significa «enganyar l'ull», és una tècnica que, com el seu nom indica, pretén enganyar l'ull per mitjà de la manipulació de la perspectiva. Ha estat utilitzat en pintura i cinema per crear efectes òptics i il·lusions perceptives. Altres tècniques, com l'anamorfisme o l'anamorfosi, es basen a deformar una imatge i forçar l'espectador a un punt de vista determinat des del qual la imatge representada és comprensible. En el *mapping*, el joc de superposicions associat a la idea de *trompe-l'oeil* incideix –mitjançant la virtualitat, la seva manipulació i la seva barreja amb la realitat– en la percepció de l'espectador que experimenta certa experiència il·lusòria en observar la superposició de realitats resultants. El *mapping* és un engany a l'ull, és una *il·lusió*; així, l'espectador que observa un objecte o espai *mapejat* pot experimentar la sensació que la *virtualitat* pot ser més real que la mateixa *realitat*.

### Exemple



Vídeo 20. Joanie Lemerrier *Eyjafjallajökull, an audiovisual installation* (2010)  
Font: <https://joanielemercier.com/eyjafjallajokull/>

## 2. Videoinstal·lacions

### 2.6. Gràfics *procedurals*. *Data viz* i *creative coding*

Una de les tècniques més esteses en l'art digital contemporani és el **grafisme generatiu**, entès com un conjunt de tècniques computacionals per generar imatges o formes a partir de regles o patrons establerts per l'artista. Això permet als creadors crear gràfics complexos i visuals amb uns grans nivells de precisió i control.

Tot i que podem traçar antecedents històrics d'art *procedural* no basat en la computació (**Sol Lewitt**, John Cage, Fluxus...), el grafisme *procedural* d'avui en dia seria impensable sense un conjunt de tècniques basades en la codificació de programari. A aquest conjunt de tècniques se l'ha acabat anomenant **creative coding**, i fa referència als usos artístics del codi.



Vídeo 21. Sol Lewitt. «2 minutos de arte»

Font: [https://www.youtube.com/watch?v=or-XEv49SWs&ab\\_channel=LS%2FGaler%C3%ADa](https://www.youtube.com/watch?v=or-XEv49SWs&ab_channel=LS%2FGaler%C3%ADa)



Vídeo 22. Documental sobre l'exposició de Sol Lewitt, *17 Wall Drawings. 1970-2015* (Fundación Botín)

Font: [https://www.youtube.com/watch?v=hn\\_1RSmiC70](https://www.youtube.com/watch?v=hn_1RSmiC70)

Un dels **llenguatges de programació** més utilitzats per crear gràfics *procedurals* és **Processing**, un llenguatge basat en Java que està dissenyat específicament per a la **creació de gràfics en temps real**, i que fou desenvolupat per Ben Fry i Casey Reas al MIT MediaLab, sota la supervisió de John Maeda. Altres llenguatges comunament utilitzats inclouen OpenFrameworks, Cinder, P5JS, Nannou... Tots aquests llenguatges fan servir conceptes matemàtics per crear gràfics complexos i animacions.

Dins de l'àmbit del *creative coding*, un nombre creixent d'artistes expressen les seves inquietuds i els seus llenguatges gràcies a aquests conjunts de tècniques.

## Vera Molnár

Una artista visual hongaresa coneguda pel seu treball en l'art conceptual i l'animació va ser Vera Molnár (1924-2021). Va ser pionera en l'ús de la computació per a la creació d'art generatiu per mitjà de programaris escrits per ella mateixa. Molnár és coneguda per les seves obres abstractes, i el seu treball s'ha presentat en nombroses exposicions en l'àmbit internacional, i ha influït en molts altres artistes de les noves generacions de l'art digital.

Per a més informació:

<http://www.veramolnar.com/>

<https://medium.com/the-link-art-blocks/ab-101-historical-figures-in-generative-art-vera-molnár-b2c5f64fccd8>

## Elena Asins

Dins d'aquest grup de pioneres de l'art generatiu, caldria també destacar l'artista madrilenya Elena Asins (1940-2015). Asins va establir relació amb el Centre de Càlcul de la Universitat de Madrid arran d'un seminari dedicat a la generació de formes plàstiques per mitjà d'ordinadors, el qual, juntament amb el seu pas per la Universitat de Stuttgart, on es va interessar pels fonaments de la semiòtica, li va permetre prendre consciència de les bases matemàtiques de l'art, de la rellevància que té la idea com a veritable motor de l'art i de les possibilitats que s'obrien amb l'ús d'altres mitjans diferents dels tradicionals. Des d'aleshores, l'ús de la tecnologia, entesa com a eina de treball i no com a finalitat en si mateixa, acompanyà el seu treball artístic.



**Vídeo 23. *Aquí no hay nada que comprender. Un documental sobre Elena Asins***

Font: [https://www.youtube.com/watch?v=SID9t7TbB\\_Q](https://www.youtube.com/watch?v=SID9t7TbB_Q)

Per a més informació:

[https://es.wikipedia.org/wiki/Elena\\_Asins](https://es.wikipedia.org/wiki/Elena_Asins)



Dins de la fornada d'artistes actuals, caldria destacar:

## Zachary Lieberman

Artista, programador i professor estatunidenc, conegut pel seu treball en el camp de l'art digital i la tecnologia, imparteix classes a la Universitat de Nova York i ha treballat amb nombrosos artistes i grups d'investigació per desenvolupar noves tècniques i eines d'art digital. Zach Lieberman és cofundador de la comunitat OpenFrameworks –un *framework* de C++ orientat a l'art i el disseny– i ha estat reconegut amb molts premis i reconeixements per la seva contribució al camp de l'art digital.



**Vídeo 24. Domestika Creativos: Zach Lieberman**

**Font:** [https://www.youtube.com/watch?v=UkKReFa7laQ&ab\\_channel=Domestika](https://www.youtube.com/watch?v=UkKReFa7laQ&ab_channel=Domestika)

Per a més informació:

<http://zach.li/>

## Memo Akten

Artista i investigador turc-britànic conegut pel seu treball en el camp de l'art digital i la tecnologia. Memo Akten és especialment conegut per les seves instal·lacions d'art interactives que utilitzen tècniques d'aprenentatge automàtic i realitat augmentada per explorar qüestions socials i polítiques. També ha treballat en projectes de videojocs, música i altres formes d'art digital.



**Vídeo 25. Memo Akten. A selection of (camera friendly) work in 4 minutes with voice-over (as of 2020)**

Font: <https://vimeo.com/500024622>

Per a més informació:  
<https://www.memo.tv/>

Una subdisciplina de rellevància especial dins del *creative coding* és el **data viz** o la **visualització de dades**. La visualització de dades és una disciplina que s'ha desenvolupat en les últimes dècades amb l'objectiu de transformar dades numèriques en informació visual per facilitar-ne la comprensió i la interpretació per part dels humans. Això permet extreure informació valuosa de les dades i millorar la presa de decisions en àmbits com la ciència, la tecnologia i les finances.

En l'àmbit artístic, la visualització de dades també ha trobat un lloc destacat, ja que permet crear obres d'art que combinen l'estètica amb la informació.

Alguns dels artistes més rellevants de l'àmbit de la visualització de dades són Rafael Lozano-Hemmer, Ryoji Ikeda o Refik Anadol.

## Rafael Lozano-Hemmer

Un artista mexicà que empra la tecnologia per explorar les relacions entre els éssers humans i l'entorn va ser Rafael Lozano-Hemmer. La seva obra, que sol ser interactiva i en temps real, s'ha exhibit en museus i esdeveniments arreu del món.

Val la pena destacar la seva obra *Pulse Room*, que consisteix en una sala on els visitants poden fer servir les seves pulsacions cardíaques per controlar la il·luminació, el so i altres elements de la instal·lació. L'obra es va estrenar el 2007 i s'ha presentat en nombroses exposicions arreu del món. *Pulse Room* és un exemple de l'interès de Lozano-Hemmer per explorar la relació entre el cos humà i la tecnologia, i per crear experiències interactives que involucrin els espectadors de manera activa.



**Vídeo 26. Rafael Lozano-Hemmer. *Pulse Room* (2006)**

**Font:** [https://www.youtube.com/watch?v=sbigDufLCDY&ab\\_channel=postmediaart](https://www.youtube.com/watch?v=sbigDufLCDY&ab_channel=postmediaart)

Per a més informació:

<https://www.lozano-hemmer.com/>

## Ryoji Ikeda

Un altre artista important en aquesta disciplina va ser Ryoji Ikeda. La seva obra fa servir la visualització artística de dades per explorar qüestions filosòfiques sobre la realitat i la percepció. Les obres que crea, que sovint consisteixen en grans instal·lacions de llums i so, utilitzen dades quantitatives per crear experiències sensorials immersives per al públic, tot fent servir una estètica crua i minimalista.



**Vídeo 27. Ryoji Ikeda: a hypnotic audio-visual explosion (2021)**

**Font: [https://www.youtube.com/watch?v=cywFvcRR-QI&ab\\_channel=NOWNESS](https://www.youtube.com/watch?v=cywFvcRR-QI&ab_channel=NOWNESS)**

Per a més informació:

<https://www.ryojiikeda.com/>

## Refik Anadol

Els darrers anys s'ha popularitzat també el treball de Refik Anadol, artista turc establert a Nova York. Anadol ha sabut aprofitar l'interès del gran públic pels desenvolupaments en el camp de la intel·ligència artificial (IA), i ha construït la seva obra al voltant de l'ús de tècniques de *machine learning* per crear espectaculars *renders* en 3D. Anadol ha sabut, també, utilitzar els termes relacionats amb la IA per construir una estratègia de màrqueting promocional dels seus treballs, que l'han portat a crear obres de gran escala i pressupost.



**Vídeo 28. REFIK ANADOL: *ShadowRunner presents Episode 2* (Short Documentary 2019)**

**Font:** [https://www.youtube.com/watch?v=EMSIM8cnot0&ab\\_channel=ShadowRunnerIndustries](https://www.youtube.com/watch?v=EMSIM8cnot0&ab_channel=ShadowRunnerIndustries)

Per a més informació:

<https://refikanadol.com/>

## Domestic Data Streamers

A Catalunya, aquest estudi basa la seva activitat en la creació d'experiències a partir del treball amb dades. A mig camí entre el disseny, l'art i l'enginyeria, els seus treballs ajuden a copsar la complexitat de grans volums de dades mitjançant formats i processos lúdics i participatius.

Per a més informació:

<https://domesticstreamers.com/>

Com hem vist, doncs, la visualització artística de dades té un gran potencial per a la creació d'obres d'art que són a la vegada estètiques i informatives. Això permet als artistes utilitzar dades de fonts diverses per crear obres que són visuals i conceptuals al mateix temps. A més, aquesta disciplina permet explorar preguntes complexes sobre la realitat i la percepció humana, i ofereix als artistes eines per crear experiències immersives per al públic.

## 2. Videoinstal·lacions

### 2.7. Els nous espais immersius

Com veurem a l'apartat 3.1. «Introducció: espai, abstracció, immersió», «el territori de la instal·lació audiovisual busca l'**emancipació dels marcs quadrats de les pantalles convencionals** integrant l'espai arquitectònic com a part de l'obra».

A partir de la idea de l'emancipació dels marcs quadrats podem entendre el fenomen dels espais immersius, que analitzarem breument en aquest apartat.

Els últims anys han començat a proliferar exposicions temporals i centres d'art digital dedicats a l'exhibició artística mitjançant l'**experiència immersiva** amb elements tecnològics. Espais immersius, centres d'art digital o la tipologia del museu del segle XXI són espais expositius que utilitzen la projecció en l'arquitectura de parets planes per integrar l'espectador en un espai de **vídeo immersiu** com a part de l'obra d'art. En aquest cas són els marges quadrats dels murs projectats en continuïtat els que trenquen amb el quadre de les pantalles convencionals per crear un espai en el qual l'espectador es veu envoltat per la projecció de vídeo i immers en aquesta projecció. Parets, sòl i fins i tot sostre són projectats de tal manera que l'espectador té una sensació de continuïtat entre tota la superfície física de la sala, cosa que reforça, així, l'experiència immersiva.

A París hi trobem un d'aquests espais immersius, anomenat **Atelier des Lumières**, on des del 2018 ofereixen experiències immersives amb exposicions com «Gustav Klimt and Hundertwasser» o «Paul Klee Painting Music».

**Artechouse** disposa d'espais immersius en diferents ciutats dels EUA, com Washington D. C., Miami o Nova York. Segons que descriuen al seu web, Artechouse:

«amplia les possibilitats de l'art i la forma en què l'experimentem per mitjà d'exposicions i experiències d'avantguarda impulsades per la tecnologia. Connectem idees progressistes, artistes i públic per estimular la innovació i la creativitat en la intersecció de l'art, la ciència i la tecnologia.»

(Artechouse, [artechouse.com/mission/](http://artechouse.com/mission/))

A Espanya, hi ha dos centres pioners: **Ideal Barcelona** i **MAD Madrid Artes Digitales**. Hi podem trobar diferents tipus d'espais dedicats a les instal·lacions audiovisuals i experimentar diferents tecnologies aplicades a la creació visual.

Segons Jordi Massó, responsable tècnic d'Ideal Barcelona:

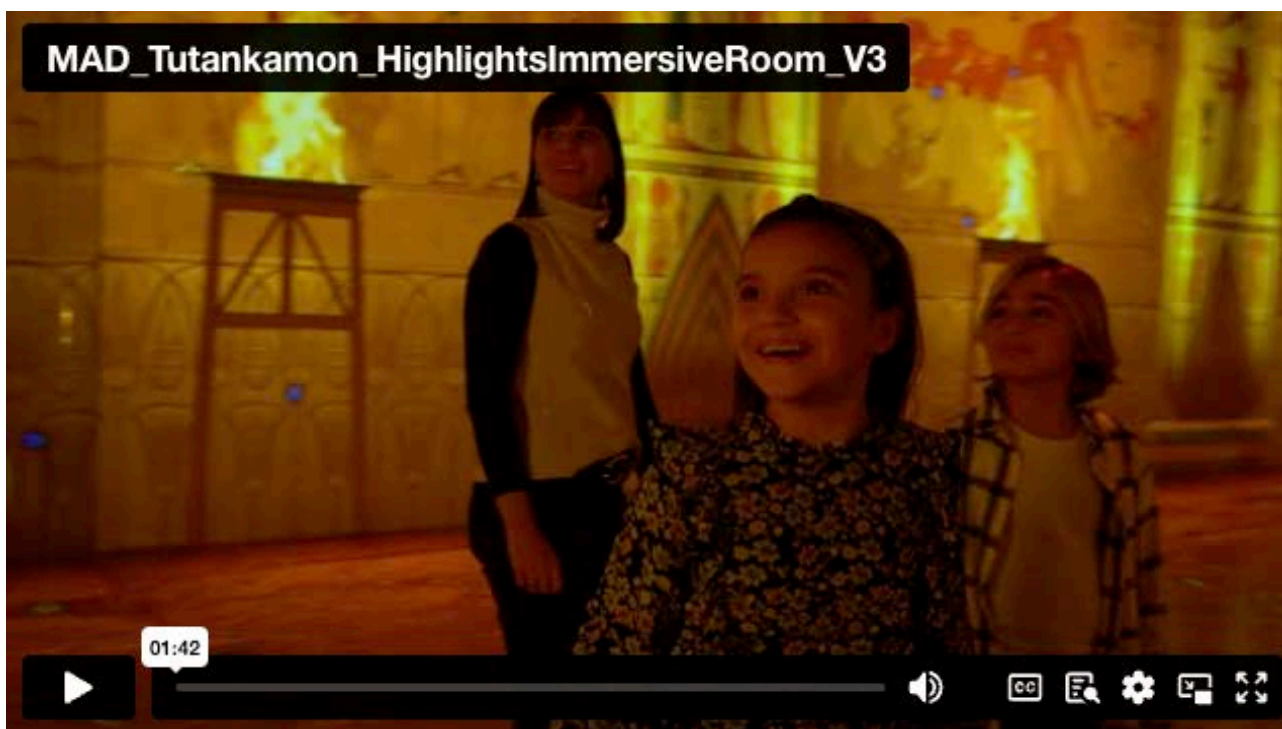
«Ideal Barcelona és un centre d'art digital enfocat en les **experiències immersives i interactives**. El seu model de negoci es basa en les exposicions immersives de producció pròpia sobre la vida i l'obra d'artistes mundialment coneguts, com Frida Kahlo o Salvador Dalí.»

A banda de l'activitat que duu a terme com a espai d'exhibició obert al públic, Ideal Barcelona actua com a centre d'art digital amb produccions pròpies de continguts i obres d'art digital immersiu. També col·labora amb centres educatius, com BAU, i amb festivals d'art digital, com el MIRA i el Sónar; i ofereix la seva infraestructura tècnica per a la recerca i el desenvolupament de formats nous per mitjà de residències artístiques. A Ideal Barcelona, a més, hi podem trobar una instal·lació interactiva col·laborativa o una experiència de realitat virtual multiusuari.

Massó comenta, sobre això, que:

«a més, també produeix esdeveniments musicals, teatrals i altres tipus d'espectacles immersius enfocats en l'art digital... D'una banda, aquest tipus de centres, en el seu format més *mainstream*, són una bona manera d'acostar l'art i la seva història al públic general que no té per costum visitar museus. Alhora, cal que aquests centres tinguin en els seus equips personal creatiu per explorar i investigar nous llenguatges audiovisuals mitjançant l'ús de les seves infraestructures tècniques, les quals, per l'elevat cost que tenen, són de difícil accés.»

**Madrid Artes Digitales** és un espai tecnològic que disposa de 46 projectors de vídeo distribuïts per les diferents sales, entre les quals podem visitar una sala de vídeo immersiva de 1.200 m<sup>2</sup>, en la qual parets i terra embolcallen l'espectador en la projecció; una sala de realitat virtual amb 48 cascos de VR; una sala amb una experiència interactiva multiusuari de realitat mixta i realitat augmentada, i una instal·lació que aplica algorismes d'IA.



**Vídeo 29. Madrid Artes Digitales. Tutankhamon (2023)**

Font: <https://vimeo.com/769907572/689c81c535>

En aquest tipus d'espais podem experimentar l'aplicació de les darreres tecnologies de projecció i de creació visual –multiprojecció i vídeo immersiu, realitat virtual, realitat mixta i augmentada, interacció home-obra artística, so immersiu i *mapping*– en el context d'un espai expositiu dedicat a l'exhibició d'obres pictòriques o a la retrospectiva de diferents artistes. En paraules de Massó:

«com a centre d'art digital, la **tecnologia** té un gran pes en l'estructura d'ideal, ja que en depèn el funcionament del centre. Pel que fa a la projecció immersiva, una de les innovacions i un punt diferencial respecte a altres centres d'aquest tipus és l'ús del sistema de vídeo Smode juntament amb Notch, que permeten la creació de contingut en temps real. A més, permeten treballar amb interactivitat, que és un altre dels elements que sempre es tenen presents a l'hora de desenvolupar experiències museístiques. També estem començant a treballar amb intel·ligència artificial i algorismes de text a imatge. Finalment, per a l'exposició de Dalí s'ha fet un pas més en la tecnologia de VR, i s'ha desenvolupat un sistema *free roam* que permet als usuaris moure's lliurement per l'espai i interactuar els uns amb els altres.»

Podríem resumir que els nous espais immersius o centres d'art digital utilitzen l'última tecnologia aplicada al camp dels espais expositius a la recerca d'experiències innovadores en què l'usuari pugui relacionar-se de manera sensorial gràcies a la immersió o interacció amb la mateixa obra artística. En referència al format de vídeo immersiu, Massó ens comenta:

«crec que és un format amb un gran potencial, ja que, des del meu punt de vista, quan el contingut de vídeo es tracta tècnicament com cal, ofereix uns resultats similars a la realitat virtual, però sense necessitat d'usar ulleres VR, cosa que fa que l'experiència sigui col·lectiva i compartida.»



**Vídeo 30. Arsenal Contemporary. *Frida Kahlo Immersive Experience* (2022)**

Font: <https://www.youtube.com/watch?v=hzPYkF1j200>



## 2. Videoinstal·lacions

### 2.8. Doms

Continuant en la línia de recerca que proposa l'abandonament dels marges quadrats de les pantalles tradicionals, els formats immersius representen un exemple d'innovació clar en aquest camp d'expressió artística. A més dels espais immersius, com Ideal Barcelona o MAD, una altra modalitat de vídeo immersiu la trobem en els doms.

El dom és un tipus de **construcció arquitectònica en forma de cúpula** usada des de principis del segle xx com a planetari, «un tipus de sala d'espectacles construïda principalment per presentar espectacles educatius i d'entreteniment sobre astronomia i el cel nocturn, o per ensinistrar en navegació celeste». (Wikipedia, Planetari). Dotat d'una gran pantalla de projecció en forma de cúpula, es fa servir per projectar de manera realista escenes d'estrelles, planetes i altres objectes celestes, amb finalitats didàctiques i educatives.

Els primers doms utilitzaven tecnologia mecànica: els planetes viatjaven sobre raïls elevats, impulsats per motors elèctrics, i les estrelles es creaven amb centenars de bombetes elèctriques; però, ja el 1923, Carl Zeiss va projectar imatges del cel nocturn sobre el blanc de la cúpula de formigó al sostre de l'edifici de les instal·lacions Zeiss.

A finals del segle xx es comencen a informatitzar i digitalitzar els planetaris, i és el 1983 quan l'empresa Evans & Sutherland, companyia fundada per Ivan Sutherland, creador de Sketchpad, installa al Planetari Hansen el primer projector digital capaç de mostrar gràfics per computadora, utilitzant un sistema de gràfics vectorials per mostrar camps d'estrelles i art lineal.

Per a més informació:

<https://immersive-theatres.com/>

Amb el pas del temps, diferents doms al voltant del món, a més de desenvolupar la seva activitat com a planetaris, organitzen a les seves instal·lacions festivals de cinema *fulldome*, com el FullDome Festival de Jena, el Dome Fest West de Los Angeles, el Fulldome UK de Plymouth o el Dome Under Festival de Melbourne.

Amb el desenvolupament de l'**art digital** i l'evolució tecnològica, seguit de l'interès per l'experimentació en el camp del **vídeo immersiu**, diferents espais dom i festivals d'art digital o de música electrònica ofereixen àrees d'**exhibició per a espectacles fulldome**. Al nostre país, el festival MIRA ha estat pioner a oferir al públic experiències immersives en el dom instal·lat per Eyesberg Studio a Fabra i Coats, incloent-hi programació artística tant en format de projecció de peces *fulldome* com en sessions audiovisuals en directe.



Figura 10. Domo Mira Festival (2015)

Font: <https://landscapes.digital/projects/dome-mira-festival/>

Un d'aquests espais, reconegut internacionalment perquè és pioner en el camp de la creació immersiva, es troba al **SAT de Montreal**, que el 2011 va inaugurar la Satosphère, «el primer teatre modular immersiu permanent, dedicat a activitats de creació artística i visualització». Situat a l'edifici de la Societat per a les Arts i la Tecnologia (SAT), definida com una organització sense ànim de lucre dedicada a la cultura digital i fundada el 1996, la Satosphère ofereix al públic experiències immersives a la seva cúpula, però també concerts, tallers, conferències, exposicions i altres tipus d'activitats. El SAT és un lloc obert a tots els públics que funciona com un centre creatiu que inclou la cúpula immersiva (Satosphère), un laboratori de recerca (Metalab) i un centre de creació i de residències artístiques. La cúpula, de 18 metres de diàmetre i 13 d'alçada, disposa de 8 projectors de vídeo i 157 altaveus,

i forma una pantalla de projecció esfèrica per a l'exhibició de peces d'art digital immersiu i interactiu, que situa el públic al centre de l'experiència audiovisual.

El paper del SAT és també reconegut pel seu treball en la transmissió de coneixement i en la difusió de la cultura digital, atès que dona suport a artistes visuals en oferir les seves instal·lacions per poder desenvolupar projectes *fulldome*, i programa sessions d'espectacles immersius, projeccions de vídeo, residències artístiques o jornades d'experimentació a la Satosphère.

A Espanya, un col·lectiu pioner en la creació, promoció i difusió *fulldome* és [EyesbergStudio](http://EyesbergStudio).

Per a més informació:

[https://nonotak.com/\\_VERSUS](https://nonotak.com/_VERSUS)

<https://joanielemercier.com/nebulae/>

<https://sat.qc.ca/fr/evenements/origines>

Molts programaris de creació visual ofereixen la possibilitat de crear continguts 360° en el format equirectangular per a ulleres VR o en el format *fulldome*, amb la qual cosa faciliten la creació d'aquest tipus de continguts a artistes i creadors visuals. Podem trobar aquestes característiques en aplicacions com AfterEffects, Cinema4D, Blender, Unity, Unreal, Smode, Notch, Touchdesigner...



360 Video



Cubemap Projection



Equirectangular Projection

Figura 11. Aakanksha Rana. *Visual representation of equirectangular and cubemap projections for the captured 360 video* (2019)

Font: [https://www.researchgate.net/publication/335258068\\_Towards\\_Generating\\_Ambisonics\\_Using\\_Audio-Visual\\_Cue\\_for\\_Virtual\\_Reality/download](https://www.researchgate.net/publication/335258068_Towards_Generating_Ambisonics_Using_Audio-Visual_Cue_for_Virtual_Reality/download)

## 2. Videoinstal·lacions

### 2.9. Cas d'estudi: Mapping Telenoika Macau

#### 2.9.1. Preprojecte

Analitzarem un projecte executat el 2010 per Telenoika Mapping a les ruïnes de St. Paul, a l'illa de Macau, en el marc del Festival d'Art Contemporani de Macau.

#### Encàrrec

El cas concret que analitzarem parteix d'un encàrrec del Festival d'Art Contemporani de Macau a Telenoika. En altres casos, es podria tractar de la proposta d'un equip creatiu a una convocatòria, de l'autofinançament d'un projecte o de l'atorgament d'una beca o residència artística. En el cas d'un encàrrec, un aspecte important és la llibertat creativa que l'encàrrec comporta o si, per contra, el client estableix una sèrie d'ítems que s'han d'acomplir. El fet que hi hagi uns ítems a seguir ens pot ajudar a l'hora de definir el concepte del projecte, la narrativa, la proposta visual i la banda sonora.

#### Visita tècnica

En un projecte de *mapping*, la visita tècnica és una fase fonamental, ja que és en aquesta visita en la qual establim les bases del projecte, tant en l'àmbit tècnic com en l'àmbit conceptual. L'ideal, com en el cas de Macau, és poder fer una visita física a l'espai, però si això no és possible es poden demanar fotografies, enregistraments audiovisuals i altres tipus d'informació de manera telemàtica. Fins i tot podríem arribar a fer una visita tècnica mitjançant Google Maps i Google Earth.

En el cas del *mapping* a les ruïnes de St. Paul, tres components de l'equip de Telenoika van viatjar a Macau per fer-hi una visita tècnica i per fer una primera presa de contacte amb l'espai i la cultura de la ciutat. Durant els dies que va durar la visita tècnica, es va aprofitar per fer fotografies d'elements gràfics representatius de la ciutat que podrien ser susceptibles d'usar-se en la creació de continguts i que, finalment, van servir per a crear l'*story board* i l'*artbook* del projecte. Alhora, es van establir les condicions d'ubicació dels equips tècnics, el projector, el control, l'equip de so, la ubicació del públic... I es van fer amidaments de la façana de les ruïnes de St. Paul, de la distància des de la ubicació futura del projector fins a la façana i de l'alçada a la qual es posicionaria el projector. Totes aquestes dades van servir per fer plànols, un projecte tècnic i el *rider* o especificació tècnica del projecte.

#### Concepte

En aquesta fase s'estableix la conceptualització del projecte sobre la base de la morfologia de la façana en la qual es durà a terme i dels ítems establerts en l'encàrrec. En el cas d'estudi de Macau, hi havia llibertat creativa total i, per tant, el concepte de l'obra partia de l'equip creatiu de Telenoika.

Partint del desconeixement total sobre Macau, la seva història i la seva cultura, l'equip de Telenoika es va proposar fer una fase prèvia de documentació de la història i la cultura de la ciutat i de la història de la mateixa façana de les ruïnes de St. Paul. És a partir d'aquesta fase de documentació quan es poden començar a establir relacions entre la narrativa, segons la història documentada, i el disseny, segons la morfologia de l'edifici i la presa de referències visuals feta durant la visita tècnica.

D'aquesta anàlisi dels elements documentals, la morfologia de l'edifici i la intencionalitat de l'equip creatiu, s'estableix el títol i concepte de l'obra: *Encontros*, amb el qual es pretén establir de manera visual una relació entre tradició i modernitat, cultura oriental i occidental, trobada de llengües i llenguatges, etc. Aquest desenvolupament permet estructurar la peça en capítols que tenen moments en fases històriques diferents o que es diferencien entre si pel concepte visual.

#### Previsió tècnica

D'acord amb totes les dades i tots els mesuraments recopilats durant la visita tècnica, es pot establir una previsió tècnica en la qual es fixen totes les condicions tècniques que han de permetre un desenvolupament satisfactori del projecte.

En aquesta fase es defineixen els aspectes següents del projecte tècnic:

- Mesures de la façana de les ruïnes de St. Paul.

- Distància entre la façana i el projector de vídeo.
- Altura del projector respecte del públic.
- Càlcul de la potència lluminosa.
- Càlcul de les lents de projecció.
- Elecció del projector de vídeo.
- Posició de l'equip de so.
- Càlcul de la potència de l'equip de so.
- Ubicació de l'enllumenat públic susceptible de ser apagat.

Quan s'han definit aquestes variables, es pot redactar un document amb observacions tècniques i enviar-lo al client.

## Document d'entrega

Un cop feta tota la documentació tècnica i artística del projecte, és recomanable lliurar un document en el qual quedin clares i ben definides les característiques del dit projecte. Aquest projecte és també una carta de presentació de cara al client, per la qual cosa la presentació gràfica, el disseny i els components textuais són importants.

## Pressupost

En aquesta fase desenvolupem el document del pressupost, en el qual es defineixen i cotitzen les diferents partides pressupostàries del projecte. Depenent del projecte i del tipus d'acord contractual entre el client i el prestador de serveis, l'apartat pressupostari pot variar d'un cas a un altre.

En el cas concret de Macau, hi havia una partida pressupostària tancada per al desenvolupament conceptual i tècnic del projecte, i per a la creació de continguts. Aquesta partida definia els costos pel caixet de l'equip tècnic i creatiu. La resta de despeses derivades de l'execució del projecte, com viatges, estades en hotels, dietes, desplaçaments i lloguer i muntatge d'equips tècnics, les cobria el Festival d'Art Contemporani de Macau.

Podrem trobar projectes en els quals hàgim d'assumir totes les despeses de producció, per la qual cosa definir el pressupost és important per establir la viabilitat econòmica del projecte, i també la balança cost-benefici. El fet que artistes i estudis creatius sense una estructura econòmica sòlida acceptin l'encàrrec d'un projecte de grans característiques i d'una gran dotació pressupostària els pot suposar un problema econòmic. En molts casos, per poder assumir certs projectes cal demanar un percentatge del pressupost del projecte en el moment de la signatura del contracte. Amb aquesta bestreta es poden cobrir partides pressupostàries de despeses que la part prestadora de serveis ha d'assumir per poder dur a terme el projecte. Altrament, la part prestadora de serveis hauria d'assumir despeses com ara viatges, lloguer d'equips o altres partides pressupostàries tot avançant diners.

Cal tenir en compte que alguns projectes poden trigar mesos a cobrar-se i, mentrestant, és possible que hàgim d'assumir responsabilitats fiscals sense haver cobrat encara pels nostres serveis. Avançar el 21 % d'IVA pot suposar un contratemps, depenent de la quantia facturada pel projecte, si la nostra situació econòmica no és sòlida.

En definitiva, es tracta de fragmentar el projecte en fases i partides pressupostàries per després cotitzar-les totes i poder establir el cost real del projecte de cara al client.

## Contracte

Com en tota relació entre dues parts en les quals s'estableix un intercanvi de béns i serveis, és imprescindible redactar un contracte en el qual quedin definits els termes de la relació contractual, i també els deures, els drets i les obligacions de les parts. Normalment, s'estableix també la quantia a pagar pels serveis efectuats i els terminis temporals de pagament. També es redacten clàusules que determinen circumstàncies concretes, com cancel·lacions per mal temps o indemnitzacions en cas de cancel·lació contractual per una de les parts.

## 2. Videoinstal·lacions

### 2.9. Cas d'estudi: Mapping Telenoika Macau

#### 2.9.2. Projecte tècnic

#### Plànols

En fer la implantació i crear el plànol, ubiquem la posició espacial de tots els elements tècnics i escènics d'un projecte. En el cas concret de Macau, la implantació tècnica era tan senzilla que n'hi havia prou de definir la ubicació del projector de vídeo, de l'equip de so i de la zona tècnica de control.

En altres projectes, es defineix la mida i la posició de la pantalla o els projectors; es marquen mesures i distàncies entre elements, i es marquen les tirades de cablejat que s'han de fer per connectar els equips tècnics. Si hi ha elements escènics, cal aportar plànols amb mesures per construir-los.

#### Rider tècnic

El *rider* tècnic o especificació tècnica és una llista desglossada de tot el material necessari per a la producció tècnica del projecte. Hi apareix el nom dels equips tècnics, les seves característiques i potències, les unitats de cadascun dels que s'utilitzaran, i també un llistat amb el cablejat, el material de construcció, el material fungible i les eines que es necessitaran.

#### Rider bàsic

Desglossem el contingut d'aquesta especificació en la taula següent:

**Taula 2. Rider tècnic**

<b>Sistema de vídeo</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Projector.</li><li>• <i>Switcher</i>.</li><li>• Cablejat.</li></ul>
<b>Sistema informàtic</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 2 ordinadors.</li><li>• 2 monitors.</li><li>• Llicència Resolume Arena.</li></ul>
<b>Sistema de so</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Altaveus.</li><li>• Interfície d'àudio.</li><li>• Cablejat.</li></ul>
<b>Suports i estructures</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Taula 2 x 1.</li><li>• 4 cadires.</li><li>• Carpa antipluja.</li><li>• Suport per al projector.</li><li>• <i>Truss</i>.</li></ul>

## MisceHània

- Cablejat de corrent.
- Regletes.
- Cinta americana.
- Brides.

## Coordinació amb els proveïdors

En el cas d'estudi que estem analitzant, el contacte amb els proveïdors, el lloguer i el muntatge dels equips tècnics eren responsabilitat del Festival d'Art Contemporani de Macau. L'equip de Telenoika va establir comunicació amb el proveïdor per validar l'equip tècnic i per resoldre dubtes.

En altres projectes en què la producció tècnica sigui responsabilitat nostra, haurem d'establir la coordinació amb els diferents proveïdors per poder disposar de tots els recursos materials i humans per al desenvolupament del projecte.

## 2. Videoinstal·lacions

### 2.9. Cas d'estudi: Mapping Telenoika Macau

#### 2.9.3. Projecte creatiu

En aquesta fase comencem a desenvolupar el concepte de la peça en continguts de caràcter audiovisual, definint prèviament el desenvolupament narratiu i el desenvolupament estètic del projecte.

#### Desenvolupament narratiu

A partir del concepte de la peça, el material gràfic obtingut en la visita tècnica, la documentació històrica de la fase de documentació i la recerca de referents estètics, podem començar el desenvolupament narratiu de l'obra. Definim la conceptualització, l'estructura, el desenvolupament i el temps de les escenes i els nexes entre si. Analitzem i establim el ritme intern de les escenes, el ritme global de la peça i l'adequació entre la banda sonora i la imatge.

En el cas concret de Telenoika a Macau, el concepte d'*encontres* permetia establir diferents escenes per, a partir d'elements gràfics, transformar la façana de les ruïnes de St. Paul, representar diferents períodes històrics de la ciutat de Macau o de la mateixa façana, i explorar diferents tècniques de creació audiovisual, recursos de *mapping* i conceptes estètics.

#### Desenvolupament d'eines

Per les característiques tècniques del projecte, podem necessitar recórrer a eines *custom* de programari o al disseny i la construcció de peces d'enginyeria tècnica o d'elements decoratius.

Per a la projecció del *mapping Encontres*, Telenoika Mapping va haver de desenvolupar una eina de reproducció de vídeo i *warping*, ja que l'any del desenvolupament del projecte no existien aplicacions dedicades al *mapping*, com MadMapper o Resolume Arena. Eloi Maduell va desenvolupar una aplicació anomenada WarpMap per a aquest propòsit.

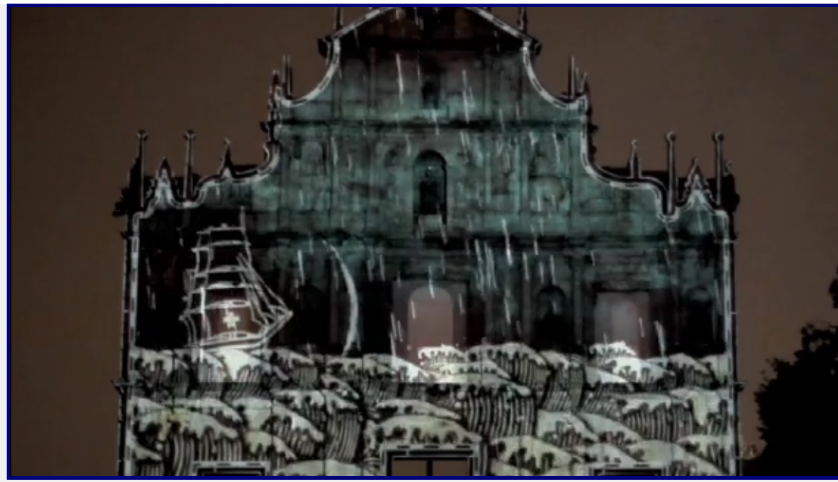
#### Creació de continguts visuals

És en aquest moment en el qual es materialitzaran les idees i els conceptes visuals amb la creació de continguts. Telenoika fa servir un llenguatge audiovisual basat en la sincronia audiovisual, per la qual cosa la creació de continguts visuals es treballa en diàleg constant amb la part de creació sonora.

Per a la creació de continguts del projecte de Macau, Telenoika va utilitzar eines estàndard de composició gràfica 2D i 3D, com After Effects i Cinema4D.

Podem veure exemples de creació de continguts visuals de diferents projectes executats per Telenoika.

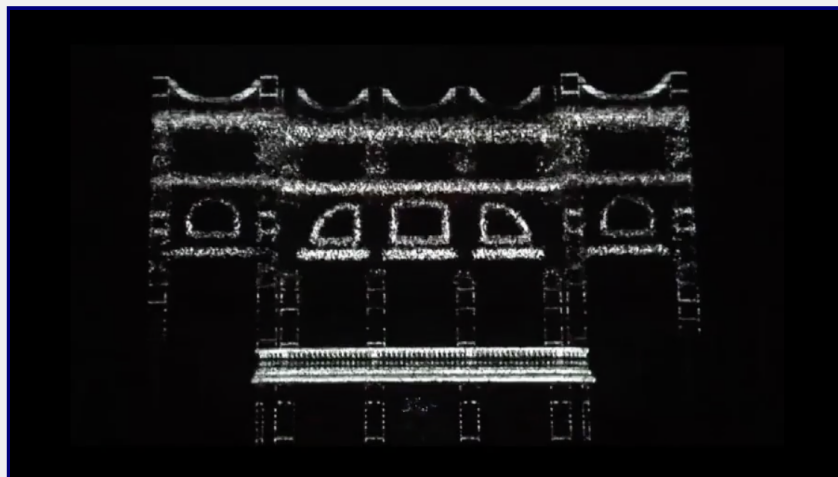
Resum de continguts Mapping Telenoika del període 2010-2013



**Vídeo 31. Telenoika Mapping Creació 2D**  
**Font: Telenoika**



**Vídeo 32. Telenoika Mapping Disseny i arquitectura**  
**Font: Telenoika**

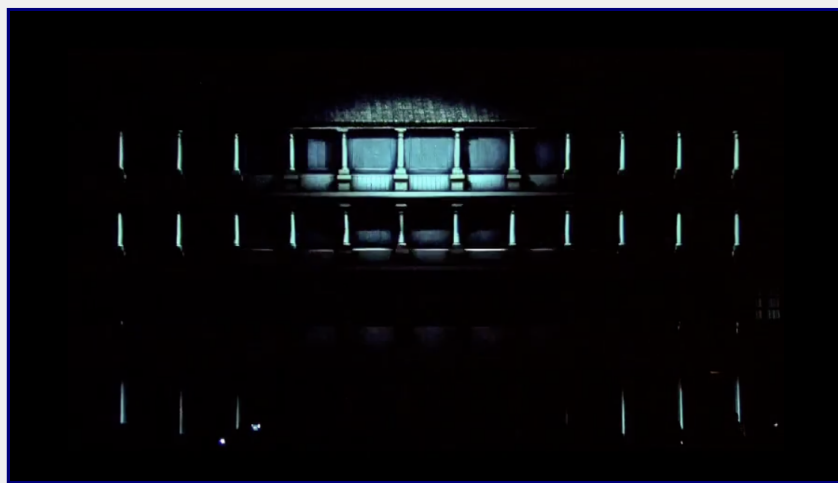


**Vídeo 33. Telenoika Mapping Efectes 2D**  
**Font: Telenoika**





**Vídeo 34. Telenoika Mapping Narrativa**  
**Font: Telenoika**



**Vídeo 35. Telenoika Mapping Sincronia audiovisual**  
**Font: Telenoika**



**Vídeo 36. Telenoika Mapping Efectes 3D**  
**Font: Telenoika**



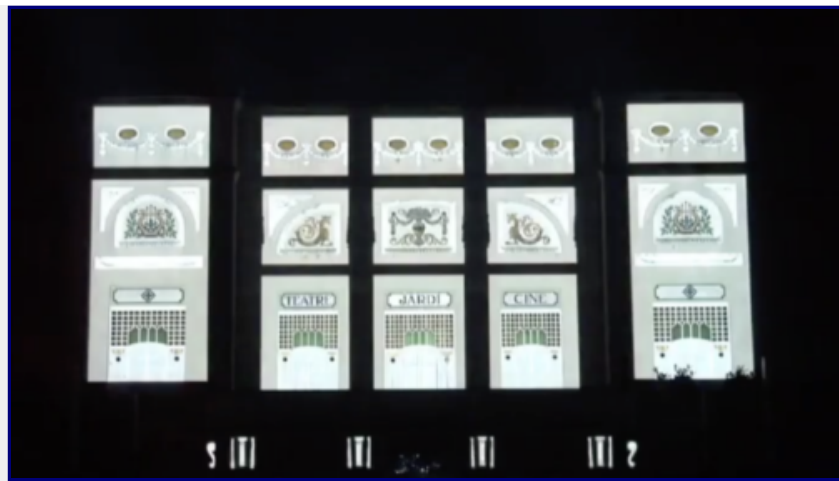
**Vídeo 37. Telenoika Mapping Intrusions i extrusions 3D**  
**Font: Telenoika**



**Vídeo 38. Telenoika Mapping Llums**  
**Font: Telenoika**



**Vídeo 39. Telenoika Mapping Llums i ombres 3D**  
**Font: Telenoika**



**Vídeo 40. Telenoika Mapping Nexes entre escenes**  
**Font: Telenoika**

## Sonificació

En les fases prèvies de desenvolupament conceptual, estètic i narratiu s'ha establert el disseny sonor de la peça. És durant la sonificació que es materialitza el contingut de la banda sonora de l'espectacle: es creen els diferents elements de la banda sonora composta per música i efectes sonors.

En el cas de Telenoika, el diàleg entre la creació sonora i la creació visual és determinant per al desenvolupament del llenguatge sincrònic i la seva imatgeria audiovisual.

En els vídeos anteriors podem escoltar exemples de les diferents bandes sonores compostes per Telenoika Mapping.

## Tests d'estrès de les eines

És interessant posar a prova les eines de programari i maquinari que es faran servir en el muntatge del projecte per analitzar-ne el rendiment i tenir marge de maniobra en cas que es requereixin modificacions o que es necessiti un maquinari amb més potència.

En el cas d'*Encontros*, es va establir una fase de proves per comprovar la robustesa del programari WarpMap i la potència de la computadora en la reproducció dels continguts audiovisuals.

## 2. Videoinstal·lacions

### 2.9. Cas d'estudi: Mapping Telenoika Macau

#### 2.9.4. Feina *on-site*

#### Muntatge

Arriba el moment del muntatge dels equips tècnics. En funció de la mida i la complexitat tècnica de l'esdeveniment, el muntatge pot iniciar-se uns dies abans de la data de l'estrena. L'ideal és poder tenir, com a mínim, una jornada de muntatge i proves abans del xou. Per a aquest propòsit, s'han d'haver coordinat prèviament amb l'equip creatiu i amb els proveïdors de serveis el dia, el lloc i l'hora de la recepció del material i del muntatge, per tenir els continguts audiovisuals definitius del xou.

A Macau, es va disposar d'unes jornades de muntatge i proves prèvies a la data de l'estrena, per la qual cosa una part de l'equip tècnic de Telenoika s'hi va desplaçar per supervisar el compliment del *rider* i el muntatge i les proves dels equips, i per fer els ajustos tècnics necessaris en la projecció de vídeo a la façana de les ruïnes de St. Paul. Un cop supervisat el muntatge tècnic en coordinació amb el festival i el proveïdor, i un cop fetes les proves i els ajustos necessaris, ja estava tot preparat per a l'estrena del xou.

Encara que el muntatge dels equips correspongui a un proveïdor de serveis del festival on participem o a l'organitzador de l'esdeveniment, sempre cal coordinar, supervisar i dirigir el muntatge mitjançant la figura del director tècnic, que és un component del nostre equip de treball. Tant si el muntatge tècnic depèn de nosaltres com si és a càrrec de l'entitat que ens ha contractat el servei, és interessant exigir condicions de treball dignes per al personal tècnic, i que es compleixin els protocols de seguretat i la legislació laboral en temes com horaris i descansos.

#### Exhibició

Aquesta és la culminació del nostre projecte i el moment sense el qual cap de les fases anteriors tindria sentit; el moment en què la nostra peça ha de ser exposada davant dels espectadors i en què es tanca el cercle del procés creatiu. És quan, en espectacles com el *mapping*, podem comprovar si les intencions narratives i estètiques o els recursos quant a efectes visuals funcionen, ja que el públic reacciona de manera espontània davant de les tècniques que, com a creadors, hem utilitzat.

#### Documentació

El cas de Telenoika Mapping pot il·lustrar-nos com la bona documentació d'un projecte executat pot ser un bon reclam i una oportunitat de projectes futurs. La documentació audiovisual del primer projecte de *mapping* de Telenoika Mapping va suposar un efecte gairebé viral en l'època de l'Internet prexarxes socials. Això va donar a Telenoika Mapping cert prestigi internacional en el sector dels professionals de la creació audiovisual en directe, i va propiciar el desenvolupament de tants altres projectes de *mapping*.



Vídeo 41. Telenoika. *Encounters* – 光影大三巴. Macau Arts Festival (Xina) (2011)  
Font: [https://vimeo.com/24642623?embedded=true&source=video\\_title&owner=2231145](https://vimeo.com/24642623?embedded=true&source=video_title&owner=2231145)



Vídeo 42. Entrevista a Telenoika. *Encounters* – 光影大三巴. Macau Arts Festival (Xina) (2011)  
Font: [Telenoika – “Encontros” – mapping audiovisual das Ruínas de S. Paulo \(Macau\)](#)

## **2. Videoinstal·lacions**

### **2.9. Cas d'estudi: Mapping Telenoika Macau**

#### 2.9.5. Postprojecte

#### **Facturació**

Un cop executat satisfactòriament el projecte, queda cobrar pels serveis oferts, per la qual cosa hem de fer les factures corresponents perquè es faci efectiva la remuneració. Si hem contractat treballadors, hem col·laborat amb autònoms o hem encarregat serveis a proveïdors, haurem d'assumir els pagaments acordats.

#### **Edició de la documentació**

En aquest punt fem l'edició del material audiovisual i fotogràfic de l'obra com a eina de documentació, exhibició i difusió. Per a cada canal de difusió que es pugui fer servir, s'ha de pensar en estratègies i formats diferents. No documentem igual si utilitzem YouTube, que si utilitzem Instagram o TikTok.

#### **Publicació a les xarxes socials i a la premsa**

En l'era de les xarxes socials, la documentació audiovisual i la seva difusió per mitjà de diferents canals és una oportunitat per donar-se a conèixer i aconseguir projectes nous.

## 3. Llum, so, moviment i espai

### 3.1. Introducció: espai, abstracció, immersió

Com hem vist, el territori de la **instal·lació audiovisual busca l'emancipació dels marcs quadrats de les pantalles convencionals integrant l'espai arquitectònic com a part de l'obra**. Aquest fet és fins i tot més notori en les instal·lacions que, tot i ser audiovisuals, deixen de banda la tecnologia del vídeo per centrar-se en el recurs de **la llum i el so, sense el suport de la imatge**.

La **naturalesa abstracta de la llum**, i també els seus efectes psicològics, ofereix als artistes un mitjà suggeridor i evocador, més poètic que conceptual, i els permet treballar a fons un univers de sensacions i jocs perceptius.

En aquest context, **l'arquitectura hi juga un paper fonamental**, perquè ja no es tracta només d'un suport sobre el qual es pot projectar una imatge. L'arquitectura **esdevé una part indestruïble de l'obra** i, com veurem, en molts casos **es tracta de l'objecte en si mateix de les obres**. És per això que pararem atenció a disciplines pròximes al disseny arquitectònic, com l'escenografia i les seves innovacions al llarg dels segles XX i XXI.

També veurem com, en molts casos, i atesa la naturalesa abstracta de la llum, el so esdevé el «narrador» de les obres –el portador del significat–, i serveix d'element estructurador, tant per mitjà de tècniques de sincronia audiovisual, com de narració figurativa o d'evocació emotiva. És per això que també posarem el focus en els desenvolupaments de la **recerca musical i sonora al llarg dels segles XX i XXI**, ja que poden resultar reveladors a l'hora de plantejar treballs vinculats amb el format de la instal·lació audiovisual.

En les instal·lacions contemporànies de llum i so és habitual **fer servir la informàtica per orquestrar els diferents elements sonors, lumínics o cinètics de manera coherent**. Estudiarem artistes contemporanis que usen virtuosament aquestes tècniques noves, i oferirem un seguit de recursos en línia que ens ajudaran a continuar expandint el nostre coneixement per tal d'assolir les competències necessàries per dissenyar i executar instal·lacions audiovisuals de llum i so.

## 3. Llum, so, moviment i espai

### 3.2. Antecedents històrics

La **fascinació intrínsecament humana per la llum i el so** troba els primers referents en els contextos rituals que, des del Paleolític, han emprat el foc –i les ombres que en resulten– amb motivacions màgiques o suggestives. Així mateix, alguns estudis publicats als anys vuitanta del segle xx ([legor Reznikoff](#) i Michel Dauvois) mostren que moltes de les coves on s’han trobat pintures rupestres presenten característiques acústiques extraordinàries, que haurien facilitat els ecos i les ressonàncies de la veu humana, i haurien completat l’experiència ritual d’aquests grups humans primitius.

Per a més informació:

Article *SXP2011: El arte inmersivo como nuevo primitivismo (I). Desde fuera* de Miguel Álvarez-Fernández a [Mediateletipos](#)

El teatre grec també feia servir els «efectes especials» de la llum, a través de miralls i reflectors, per tal de crear rajos i rellamps, o la llum de les torxes per crear ombres i ambients dramàtics. Així mateix, des del segle II aC que hi ha registres de teatres d’ombres a la Xina.

A l’edat mitjana, tot un seguit de **tecnologies de la llum** –des dels vitralls de les esglésies fins al sofre o les veles– serveixen com a element per reforçar les representacions dels drames sacres i la figuració del paradís o de l’infern.

Per a més informació:

Assaig [Luz, un medio de composición hacia la percepción escénica](#) de Catalina Valenzuela Mena

Els successius avenços científics i tecnològics posteriors, de la làmpada d’oli als avenços en òptica i mecànica, refinen les possibilitats del disseny escènic. Amb l’arribada del romanticisme, l’òpera integra tots aquests avenços en un espectacle total que desplega les possibilitats de les tecnologies sonores i visuals del moment.

Des de finals del segle XVI, un corrent d’enginyeria creativa comença a donar uns fruits que, vistos en perspectiva, enllacen molt bé amb algunes pràctiques de creació audiovisual contemporànies. Estem parlant dels orgues de color.

#### Els orgues de color

Dispositius mecànics o electromecànics que produeixen llum en resposta a la música. Un dels primers registres documentats d’aquest tipus d’enginys és obra d’Arcimboldo, el pintor manierista (famos per haver fet retrats amb fruites). Des de llavors, tota mena d’invents es van anar succeint: des de la *Chromola*, el 1910, d’Aleksandr Skriabin; fins al *Clavilux*, el 1919, de Thomas Wilfred, que utilitzava una sèrie de discs de vidres de colors i projectors per crear visualització de la música, i també els orgues de color utilitzats per Pink Floyd, The Who o Grateful Dead en els seus concerts de rock progressiu i psicodèlic.



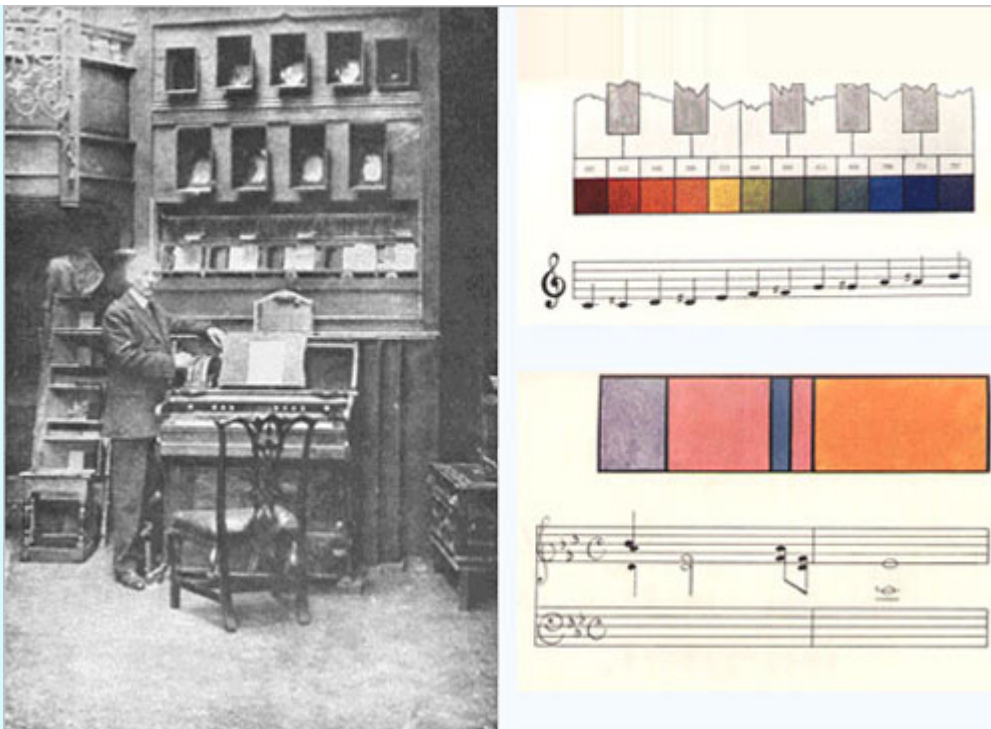


Figura 12. Alexander Wallace Rimington. *Colour Organs*

Font: <https://www.dataisnature.com/?p=443>

Per a més informació:

<https://academiccommons.columbia.edu/doi/10.7916/d8-deyr-mt23>

<https://www.theatlantic.com/technology/archive/2015/11/color-organs/414460/>

Aquests **desenvolupaments tècnics orientats al control precís de la llum** faran eclosió definitivament a finals del segle XIX, amb l'aparició del cinematògraf dels germans Lumière. No obstant això, un seguit d'enginyers protocinematogràfics assentaran les bases de la tecnologia del cinema, i generaran línies de recerca paral·leles que ampliaran els recursos òptics que inspirarien diverses generacions d'artistes en la seva exploració de la llum com a matèria creativa. Estem parlant de joguines i artefactes com el phenakistoscopi, el zootrop o el praxinoscopi.



**Vídeo 43. *Film Before Film* – Phenakistoscope, Zootrope, Praxinoscope**

**Font: [https://www.youtube.com/watch?v=r4B3FHht\\_k8&ab\\_channel=BernardWelt](https://www.youtube.com/watch?v=r4B3FHht_k8&ab_channel=BernardWelt)**

## 3. Llum, so, moviment i espai

### 3.3. Bauhaus i les avantguardes

L'escuela Bauhaus va ser una escola d'arts i oficis fundada a Alemanya el 1919 que va tenir una gran influència en les arts plàstiques, l'arquitectura i el disseny del segle xx. La seva filosofia, basada en la idea de la integració de les arts i la tecnologia, va marcar una nova estètica en diferents camps artístics.

#### László Moholy-Nagy

Una figura destacada de l'escuela Bauhaus va ser László Moholy-Nagy, un artista i teòric de l'art que va aportar les seves idees sobre la relació entre les arts i la tecnologia als treballs teòrics i pràctics que va executar. Moholy-Nagy va ser un gran defensor de l'ús de tecnologies com la fotografia, el cinema i la llum en l'art, i va treballar en diverses instal·lacions que combinaven aquests invents nous amb elements escènics. Una de les instal·lacions més rellevants de Moholy-Nagy va ser *Light-Space-Modulator*, una instal·lació que combinava la llum i el moviment per crear efectes visuals dinàmics.



**Vídeo 44. Case Study – László Moholy-Nagy: Light-Space-Modulator**

Font: [https://www.youtube.com/watch?v=Eq-G3B63d44&ab\\_channel=ChristophLenhart](https://www.youtube.com/watch?v=Eq-G3B63d44&ab_channel=ChristophLenhart)

Per a més informació:

<https://masdearte.com/laszlo-moholy-nagy-lo-hizo-todo/>

[https://monoskop.org/images/b/b4/Moholy-Nagy\\_Laszlo\\_El\\_Arte\\_de\\_la\\_Luz\\_catalogue\\_Spanish.pdf](https://monoskop.org/images/b/b4/Moholy-Nagy_Laszlo_El_Arte_de_la_Luz_catalogue_Spanish.pdf)

També dins de l'òrbita de la Bauhaus, **Vassili Kandinsky** és considerat un dels pioners de l'art abstracte i va ser un dels artistes més influents de l'escuela. La seva obra està fortament relacionada amb la música, i Kandinsky va estar molt influenciat per les teories del músic Arnold Schönberg sobre la música abstracta. Kandinsky va veure la música com una font d'inspiració per a la seva obra, i la va utilitzar com a element estructurador de les seves pintures. Segons el mateix Kandinsky, la música li permetia «veure» les formes i els colors en les seves obres, ja que la música no estava lligada a una representació concreta del món, com sí que ho estan les imatges.

Vassili Kandinsky va desenvolupar les seves teories sobre la relació entre la música i la pintura en els llibres *Punt i línia sobre el pla* (1926) i *De l'espíritual en l'art* (1911).

En aquests llibres, Kandinsky hi desenvolupa la idea que la pintura i la música tenen una relació estreta, atès que totes dues disciplines són arts que es basen en l'expressió de les emocions per mitjà de formes i sons. Kandinsky afirma que «la música és la mare de l'art, ja que és la música la que ens parla directament a l'ànima», i defensa que la pintura ha de deixar de ser una mera representació del món visible i ha de convertir-se en una expressió de les emocions i dels sentiments de l'ànima.

Tot i que gran part del suport conceptual a les teories de Kandinsky està influenciat per la teosofia –un corrent esotèric que fou molt popular a les acaballes del segle XIX i a inicis del XX–, s’entreveuen un seguit d’idees de convergència entre la imatge i el so que s’aniran desenvolupant de manera més profunda al llarg del segle XX i fins avui dia.

## 3. Llum, so, moviment i espai

### 3.4. Desenvolupaments escènics durant els segles XX i XXI

Com hem vist, l'art de la instal·lació té una forta vinculació amb l'arquitectura i, per extensió, amb el disseny d'espais. En aquest sentit, la disciplina de l'escenografia suposa una referència clara a l'hora de **dissenyar espais instal·latius**, ja que les estratègies creatives i tècniques s'hi relacionen de manera considerable.

Així doncs, es fa necessari fer un repàs breu dels assoliments de l'escenografia teatral al llarg del segle xx i el XXI, i posar l'accent en l'ús del so, la llum i la imatge i en els artistes que –tant al llarg del segle passat com en l'actual– han fet aportacions rellevants a aquesta disciplina.

#### Edward Gordon Craig

Considerat el pare de l'**escenografia** del segle xx, Edward Gordon Craig va concebre l'escenografia com un laboratori d'arquitectures, bambolines, prismes, escales i segments per mitjà dels quals aconseguia la màxima expressivitat amb una arquitectura mínima, summament simplificada. Va inventar el terme *escenari espacial* en contraposició al teatre il·lusionista dels segles anteriors, en què predominava el text dramàtic.

La seva obra és oberta, lliure d'interpretació, plena de suggestions. Només amb la incorporació dels elements visuals i auditius una obra escrita pot adquirir el teatre en tot el seu sentit. Les seves idees han deixat un llegat molt important per a la pràctica teatral contemporània. D'entre aquestes idees destaca l'ús dels elements escènics en el muntatge (escenografia, vestuari, il·luminació, etc.), de manera que transcendeixin la realitat. La influència de Gordon Craig ha estat considerable en la concepció general de l'art del teatre i en el camp de l'escena. Craig va ensenyar als escenògrafs a rebutjar la imitació naturalista, a fundar el seu treball sobre els poders de la suggestió i a deixar-se portar per la pròpia imaginació per despertar la de l'espectador.

Per a més informació:

[https://en.wikipedia.org/wiki/Edward\\_Gordon\\_Craig](https://en.wikipedia.org/wiki/Edward_Gordon_Craig)

#### Josef Svoboda

Sens dubte, un dels creadors de l'**escena teatral i operística** més transcendents del segle xx és Josef Svoboda. La llum, la seva projecció sobre el volum i la textura, la barreja de l'efecte real i simulat, però, sobretot, l'experimentació constant el van convertir en l'artesà de l'escena més innovador del segle xx. La seva marca d'identitat es reconeixia, essencialment, per l'ús que feia de la il·luminació. Defensor de la dramàtica de la llum, era aquesta dramàtica la que creava l'atmosfera dramàtica per a cada representació. Encara que les seves creacions utilitzaven el volum, tant abstracte com amb punts de partida figuratius, la presència de la il·luminació determinava l'expressivitat de cada escena.

Per a més informació:

[https://monoskop.org/Josef\\_Svoboda](https://monoskop.org/Josef_Svoboda)

#### Es Devlin

Una dissenyadora contemporània de vestuari, escenografies i instal·lacions és Es Devlin, coneguda per la feina feta amb artistes com Kanye West, Lady Gaga, Take That i The Pet Shop Boys, i amb directors de teatre i òpera, com ara Sam Mendes i Mark Morris. El treball de Devlin sol ser molt tecnològic, i utilitza elements com ara pantalles LED i projeccions de vídeo per crear escenografies espectaculars i immersives. També treballa amb materials com ara el metall, el plàstic, el vidre i la tela per crear les seves obres. En general, Devlin té una gran habilitat a l'hora de combinar diferents tècniques i materials per crear escenografies que són riques tant visualment com conceptualment.

Per a més informació:  
<https://esdevlin.com/>

### 3. Llum, so, moviment i espai

#### 3.5. La recerca sonora a les acaballes del segle XX

A les acaballes del segle xx, la **recerca musical i sonora** va experimentar un gran desenvolupament gràcies a l'aparició de les **noves tecnologies per a la generació electrònica de sons** i a la influència de l'art conceptual. Així, molts artistes van començar a utilitzar sons i músiques abstractes per crear instal·lacions artístiques i espectacles escènics.

#### Iannis Xenakis

Un dels artistes més destacats de la recerca musical i sonora de la dècada dels seixanta va ser Iannis Xenakis, un compositor i arquitecte grec que va treballar en la **creació de sons abstractes utilitzant les matemàtiques i les tècniques informàtiques**. Una de les seves obres més celebrades és el *Pavelló Philips*, un espai arquitectònic que va crear per a l'Exposició Universal de París de 1958, durant el període en què Xenakis va treballar a l'estudi d'arquitectura de Le Corbusier.

Dins del *Pavelló Philips*, concebut com un **espai per a l'experiència immersiva del so i la llum**, Edgard Varèse –compositor francès pioner en l'ús de la música electrònica– hi estrenà la seva obra *Poème électronique*, una instal·lació sonora creada específicament per a aquest espai arquitectònic, la qual va ser considerada una de les **primeres instal·lacions artístiques de llum i so de l'era moderna**.



**Vídeo 45. Le Corbusier/Varèse/Xenakis. Philips Pavilion (1958)**

**Font:** [https://www.youtube.com/watch?v=P-a5UUiyWY&ab\\_channel=SpatialMusicForum](https://www.youtube.com/watch?v=P-a5UUiyWY&ab_channel=SpatialMusicForum)

Més enllà del *Pavelló Philips*, Iannis Xenakis fou un vertader pioner en la creació d'instal·lacions immersives de llum i so. Tant és així que un conjunt d'obres seves –els *polítops*– desplegaven tot un seguit **d'artefactes lumínics i de difusió sonora multicanal** que han esdevingut un referent ineludible en la història de les instal·lacions audiovisuals immersives. Al *Polytope de Cluny* (París, 1971), per exemple, Xenakis hi desplega una instal·lació formada per 600 flaixos i 3 làsers, en perfecta sincronia amb una banda sonora electrònica composta per ell mateix. Pioner en l'ús de la informàtica per al control informatitzat de tots aquests elements, en els seus successius *polítops* (*Mycenes*, *Beaubourg*...) Xenakis aprofundirà en les estretes relacions entre llum, so i arquitectura.



Figura 13. Iannis Xenakis. *Le Polytope de Cluny* (1971)

Font: <https://www.iannis-xenakis.org/en/polytope-de-cluny/>



Vídeo 46. Iannis Xenakis. *Le Polytope de Cluny* (1971)

Font: [https://www.youtube.com/watch?v=iklDWi1-HLA&ab\\_channel=JuanPedrotti](https://www.youtube.com/watch?v=iklDWi1-HLA&ab_channel=JuanPedrotti)



## Karlheinz Stockhausen

Un altre artista important de la recerca musical i sonora de la dècada dels seixanta va ser Karlheinz Stockhausen, un compositor alemany que va treballar en la creació de **músiques abstractes** utilitzant tècniques de síntesi de so. Stockhausen va ser un dels pioners en l'ús de la música electrònica, i va crear una sèrie de peces musicals que exploraven les possibilitats de les noves tecnologies sonores, com el sintetitzador o la cinta electrònica.



**Vídeo 47. Karlheinz Stockhausen. *Helicopter String Quartet* (2015)**

**Font:** [https://www.youtube.com/watch?v=uVUNekDLyv4&ab\\_channel=RyanPower](https://www.youtube.com/watch?v=uVUNekDLyv4&ab_channel=RyanPower)

## Daphne Oram

Compositora, música i inventora britànica que va viure a finals del segle xx. Daphne Oram és considerada una de les figures més importants en el desenvolupament de la música electrònica i l'art sonor, ja que va ser la primera persona a utilitzar un sintetitzador analògic a la Gran Bretanya.

Va començar la seva carrera musical als anys cinquanta com a compositora per a la BBC. Més tard, es va interessar pel desenvolupament de la música electrònica i va crear el primer sintetitzador analògic de la Gran Bretanya, anomenat *Oramics Machine*. Aquesta màquina li permetia crear sons i melodies de manera molt més ràpida i precisa que amb els mètodes tradicionals, ja que podia transformar els traços que dibuixava en sons electrònics.



Oramics Machine, Daphne Oram, BBC Click J...



Visualitza ...



Comparteix



Mira a  YouTube

**Vídeo 48. Daphne Oram. *Oramics Machine*. BBC (2012)**

**Font: <https://www.youtube.com/watch?v=QJQUPRPJ8yM>**

## John Cage

Compositor estatunidenc, també va ser un dels artistes més importants de la recerca musical i sonora de la dècada dels seixanta. John Cage va ser pioner en l'ús de sons no convencionals, i va crear una sèrie de peces musicals que empraven la parla com a element sonor. A més, Cage va ser un dels primers a utilitzar l'aleatorietat i els sons del món quotidià com a elements musicals. Aquest ús de l'aleatorietat i les probabilitats –Cage era un gran aficionat a integrar elements de l'Yijing a la seva obra– troba ecos en l'art generatiu contemporani.



**Vídeo 49. *The Rise of Experimental Music in the 1960s* documentary (2005)**

Font: [https://www.youtube.com/watch?v=nKPFggCNt\\_o&ab\\_channel=ManufacturingIntellect](https://www.youtube.com/watch?v=nKPFggCNt_o&ab_channel=ManufacturingIntellect)

## Brian Eno

Músic, productor i artista visual britànic, i ha estat una de les figures més influents en el desenvolupament de la música electrònica ambiental. Brian Eno és conegut per la seva obra com a productor i per les seves pròpies creacions musicals, i també per la influència que ha tingut en el món de l'art sonor i visual.

Una de les característiques més destacades de la música de Brian Eno és l'ús de l'aleatorietat com a element estructural. Eno ha utilitzat **tècniques aleatòries** en les seves peces musicals **per compondre sons i melodies que evolucionin de manera no predictable**. Aquesta tècnica li ha permès crear obres musicals que es mantenen interessants i sorprenents al llarg del temps, ja que cada escolta pot resultar diferent depenent de les combinacions aleatòries que es produeixen.

D'entre les obres de Brian Eno que han fet ús de l'aleatorietat, algunes de les més conegudes són *Discreet Music* o *Music for Airports*. Aquestes obres són considerades veritables peces de culte en el món de la música electrònica.



### Vídeo 50. Brian Eno. *Behind The Reflection*. BBC Click

Font: [https://www.youtube.com/watch?v=cv7epY75Wa0&t=845s&ab\\_channel=BBCClick](https://www.youtube.com/watch?v=cv7epY75Wa0&t=845s&ab_channel=BBCClick)

Avui dia, el terreny de l'art i la recerca sonora continua essent un camp fèrtil, perquè no només es pot aplicar en la creació més experimental, sinó que grans indústries com la del cinema aposten per l'R+D en nous sistemes de generació i difusió de l'àudio. Institucions com l'[IRCAM](#) a París, el [ZKM](#) a Karlsruhe, l'[MTG](#) a Barcelona o la Universitat de Stanford inclouen programes molt potents enfocats a la recerca en so, música i tecnologia.

Un exemple d'artista sonor contemporani que fa servir el format de la instal·lació com a llenç per a les seves obres és [Zimoun](#).

## Zimoun

Artista suís que es dedica a **crear instal·lacions sonores i esculturals utilitzant materials com ara motors, sensors i objectes de la vida quotidiana**. Els treballs de Zimoun se centren en la creació de paisatges sonors amb una estètica minimalista i una gran atenció al detall.

Les instal·lacions de Zimoun solen ser obres a gran escala que combinen elements mecànics amb materials naturals, com ara paper, llana o fusta. Els motors es mouen de manera sincronitzada per crear uns sons i moviments repetitius que són part integrant de l'obra. Així doncs, les instal·lacions de Zimoun són una combinació **d'art cinètic, sonor i escultural**.

Algunes de les obres més conegudes de Zimoun inclouen *217 prepared dc-motors, cotton balls* i *51 prepared dc-motors, cardboard boxes*, dues instal·lacions que consisteixen en motors i elements simples, com ara pilotes de cotó o caps de cartró, que es mouen de manera sincronitzada per crear sons i moviments hipnòtics.



**Vídeo 51. Zimoun. *Compilation Video 4.2* (2021)**

**Font: <https://vimeo.com/7235817>**

### 3. Llum, so, moviment i espai

#### 3.6. L'espectacle multimèdia: de les cerimònies dels jocs olímpics als grans concerts del pop global

Gran part dels desenvolupaments tecnològics que han fet possible l'emergència dels nous corrents d'art digital centrats en les **tecnologies audiovisuals de la imatge, la llum i el so** no podrien explicar-se sense la **indústria de l'espectacle**. Des de mitjan segle XX, propiciada pels mitjans radiofònics i televisius –i, en les darreres dècades, també gràcies a Internet–, la indústria de la música en directe ha crescut enormement, i ha donat lloc a bandes de músics que operen a escala planetària i que ofereixen als seus seguidors experiències en directe de gran volada. La indústria musical del pop global és un negoci multimilionari, i integra tota mena de productes al servei de l'experiència musical i escènica, incloent-hi, òbviament, els grans espectacles de música «en directe» per als quals la indústria ha anat creant, de manera accelerada des dels anys seixanta del segle XX, tota classe de sistemes de so, il·luminació i maquinària escènica.

Aquests desenvolupaments tècnics, en forma de focus, làsers, caps mòbils, projectors, màquines de fum, altaveus, *subwoofers*, pirotècnia..., s'han popularitzat i abaratit cada cop més, i avui en dia formen part –en més o menys mesura– de qualsevol concert de barri o petit teatre.

Aquestes tecnologies i els seus protocols estandarditzats de control han esdevingut un element clau en la paleta de recursos dels artistes digitals del segle XXI, i no és estrany veure que la majoria de creadors que treballen amb el so i la llum com a matèria ho fan reutilitzant aquestes tecnologies i aquests protocols, i subvertint-ne l'ús.

És per això que cal estar a l'aguait dels nous desenvolupaments en les tecnologies per a l'espectacle, ja que és molt probable que d'aquí poc puguem anar incorporant aquests recursos nous al nostre propi conjunt d'eines. En aquest sentit, val la pena fixar-se en les grans cerimònies mediàtiques, com ara les dels jocs olímpics o les dels grans esdeveniments esportius. Tot i que aquests esdeveniments tenen una estètica popular i grandiloqüent, solen ser un termòmetre fiable de l'estat de l'art de la tècnica, i solem trobar-hi bones idees executades per tècnics de primeríssim nivell.

El duo d'**escenògrafs i il·luminadors** catalans **Cube.bz** fa més de quinze anys que creen espais escènics per a la música i el teatre, i que fan evolucionar un llenguatge personal que els ha portat fins a projectes cada vegada més ambiciosos. Sense deixar mai de banda la seva estètica essencial i minimalista –fins i tot *brutalista*–, han col·laborat amb artistes com C. Tangana i Rosalía, i han creat escenografies per al Gran Teatre del Liceu o el Palau de la Música.

Com a cas d'estudi particular, i vinculat a la idea de les escenografies mediàtiques com a font d'inspiració per al treball d'instal·lacions de so i llum, us proposem analitzar atentament el treball de Cube.bz per a la cerimònia d'entrega dels premis Goya, en què acompanyaven l'artista Rosalía. L'ús de la llum i el contrallum, les estructures escèniques –sempre d'un cromatisme molt contingut–, el vestuari i la gestualitat dels cantants i figurants donen lloc a un format escenogràfic pensat per al format televisiu, profundament emotiu tot i la senzillesa formal.



Vídeo 52. Rosalía. *Me quedo contigo*. Cerimònia d'entrega dels premis Goya (2019)  
Font: [https://www.youtube.com/watch?v=32d1bq-kG5c&ab\\_channel=RTVE](https://www.youtube.com/watch?v=32d1bq-kG5c&ab_channel=RTVE)

## 3. Llum, so, moviment i espai

### 3.7. Light art

Els avenços tecnològics arran del descobriment de l'electricitat i el desenvolupament de les lluminàries artificials –com ara bombetes, neons o fibra òptica– ofereixen als artistes, per primera vegada, la possibilitat de **treballar amb la llum com a matèria de la seva pròpia obra**. Si al segle XIX l'impressionisme volia representar la llum per mitjà de tècniques pictòriques, al segle XX ja és possible fer servir la llum com a «pintura», tot emancipant-se de la representació de la llum i usant-la com a eina per evocar i crear sensacions. Des de mitjan segle XX, un corrent artístic d'art lumínic s'ha anat fent un lloc cada cop més prominent dins de l'art contemporani.

#### James Turrell

Un dels artistes més reconeguts del *light art* és James Turrell, un artista americà que ha utilitzat la llum com a element principal de les seves obres des dels anys seixanta. Turrell és conegut per haver creat instal·lacions que juguen amb la percepció visual dels espectadors, ja que fa servir la llum per crear efectes òptics i ambients evocadors. Algunes de les obres més famoses de Turrell són *Meeting*, *Ganzfeld Room* o *Beyond the Light*. Turrell planifica i executa, en les seves obres, no tan sols les característiques de la llum, sinó també les de l'arquitectura. Format com a psicòleg, Turrell explora els efectes subtils de la llum en la percepció dels espectadors, atès que crea obres d'escala monumental que juguen amb la psicologia dels visitants i els enganyen els sentits.



Figura 14. James Turrell. *Ganzfeld Dhatu* (2009)  
Font: Florian-Holzherr. <https://jamesturrell.com/>

Per a més informació:  
<https://jamesturrell.com/>

Matthew Schreiber i Anthony McCall



Deixeble de James Turrell, Matthew Schriber crea instal·lacions i delicades escultures basades en la llum làser. El seu treball cerca crear la percepció de «solidificació» de la llum, tot transformant una matèria etèria i intangible en quelcom que sembla matèric, gràcies a un ús intel·ligent dels feixos de llum, els miralls i la boira. En aquest sentit, un altre artista de les instal·lacions audiovisuals, Anthony McCall, també crea escultures i espais de llum sòlida fent servir projectors de vídeo.

Per a més informació:

<https://www.matthewschreiber.com/>

<http://www.mediateletipos.net/archives/13009>

## Olafur Eliasson

Artista danès que ha utilitzat la llum com a element principal de les seves obres des dels anys noranta, i és conegut per les seves instal·lacions, que porten a un terreny poètic i evocador un catàleg amplíssim de fenòmens òptics.

Per a més informació:

<https://olafureliasson.net/>

## Dan Flavin

Artista americà que ha fet servir la llum com a element principal de les seves obres des dels anys seixanta. Dan Flavin és conegut per les seves instal·lacions, que empren llums fluorescents com a element principal, i que donen lloc a obres que es mouen entre el terreny de l'escultura i el de la instal·lació.

Per a més informació:

<https://www.moma.org/artists/1911>

## Jenny Holzer

Artista conceptual estatunidenca que fa servir frases breus i concises per transmetre missatges polítics i socials. Jenny Holzer és coneguda pel fet d'utilitzar diferents mitjans per presentar els seus missatges, com ara pantalles de llums LED, taulers d'anuncis i altres suports. Els seus treballs solen reflexionar sobre temes com la guerra, la violència, la política i la identitat personal.

Per a més informació:

<https://projects.jennyholzer.com/>

## Joanie Lemercier

Artista visual francès que treballa amb projeccions de vídeo, llum i làser. És conegut pel seu treball instal·latiu, a partir del qual crea imatges espectaculars i minimalistes en escultures, edificis i espais públics. Lemercier també és conegut pel seu activisme mediambiental, i és que posa al servei dels moviments ecologistes la capacitat mediàtica i viral de l'art, i cerca noves maneres més sostenibles de produir art tecnològic, tot reduint les emissions de CO<sub>2</sub> sobre la base de l'ús de tecnologies eficients.



Figura 15. Joanie Lemerrier. *Fuji* (2013)  
Font: <https://joanielemercier.com/fuji/>

Per a més informació:  
<https://joanielemercier.com/>

### 3. Llum, so, moviment i espai

#### 3.8. Cinètica i mecatrònica

L'art cinètic és un corrent artístic que es caracteritza perquè empra el moviment i el dinamisme com a elements principals de l'obra. Aquest corrent té els seus **antecedents** en l'obra d'artistes com **Alexander Calder**, que va ser un dels pioners a usar el moviment en l'art. Calder va crear una sèrie d'escultures mòbils que es mouen gràcies a la pressió de l'aire o a l'energia elèctrica, les quals es van convertir en unes de les seves obres més conegudes.

#### Panayiotis Vassilakis

Un altre referent històric ineludible del camp de l'art cinètic és **Takis**, pseudònim de l'artista grec Panayiotis Vassilakis. Takis és conegut pel seu treball en l'art cinètic i l'art conceptual, i perquè posa un focus especial en l'ús de materials electromagnètics i en els efectes de la gravetat. Les seves obres solen consistir en escultures o instal·lacions que es mouen o que reaccionen a diferents estímuls, com ara el moviment, el so o la llum.



**Vídeo 53. Takis. I Know How to Use Energy. TateShots (2019)**

**Font:** [https://www.youtube.com/watch?v=Q5ktkR-xSoM&ab\\_channel=Tate](https://www.youtube.com/watch?v=Q5ktkR-xSoM&ab_channel=Tate)

Per a més informació:

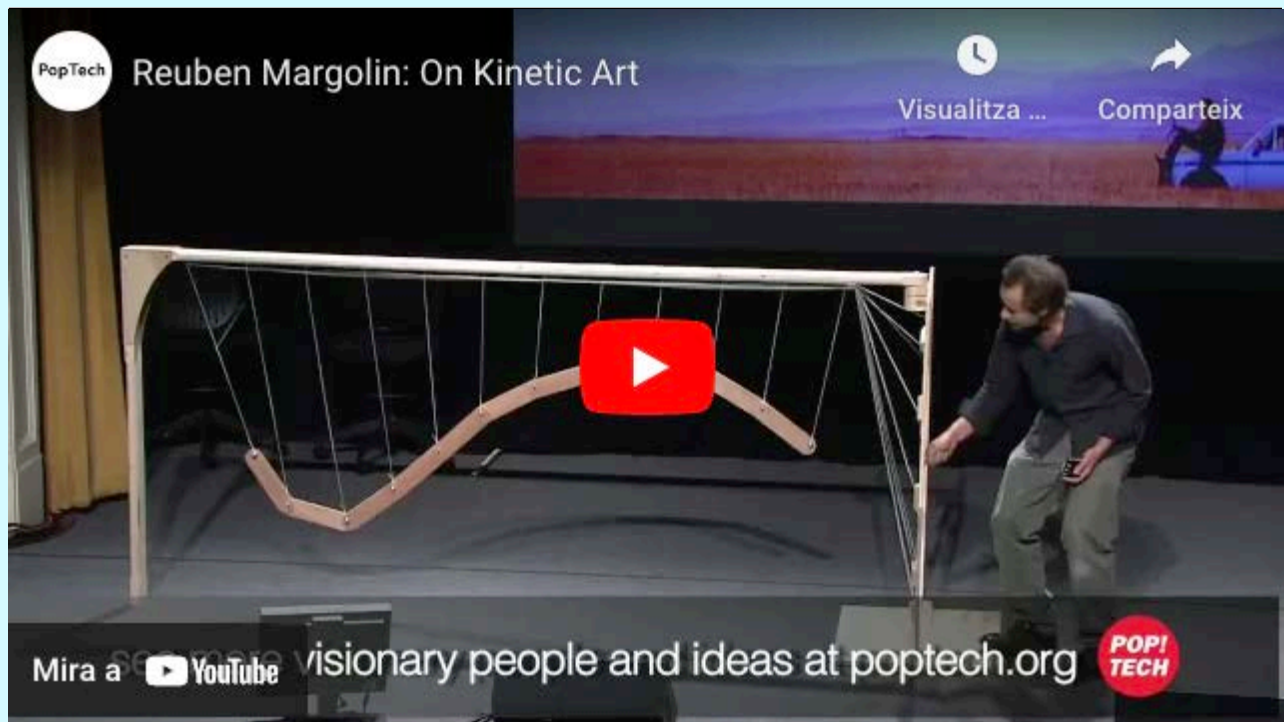
[https://en.wikipedia.org/wiki/Panayiotis\\_Vassilakis](https://en.wikipedia.org/wiki/Panayiotis_Vassilakis)

Amb el temps, l'art cinètic va anar evolucionant i es va desenvolupar per mitjà de diferents corrents i artistes, com el dadaisme, l'art òptic (*op art*) o l'art pobre (*arte povera*). A partir dels anys setanta del segle xx, l'art cinètic es va fer especialment popular gràcies a l'aparició de l'art digital, que ha permès a artistes com Daniel Rozin o Collectif Scale crear instal·lacions artístiques dinàmiques i interactives utilitzant la tecnologia, en un **nou vessant de l'art cinètic que podríem anomenar art mecatrònic, atès que vincula mecànica i electrònica**.

#### Reuben Margolin

Artista estatunidenc conegut pel seu treball amb escultures mecàniques i instal·lacions que es mouen. Considerat una figura transicional entre l'art cinètic «tradicional» i els nous corrents més tecnològics, Margolin utilitza materials com ara cordes, rodes i motors per crear obres que es mouen de manera orgànica, i que imiten el moviment dels animals o

la vegetació. Les seves obres solen ser grans escultures mecàniques que es mouen lentament, cosa que crea un efecte hipnòtic i meditatiu per als espectadors.



#### **Vídeo 54. Reuben Margolin. *On Kinetic Art***

**Font:** [https://www.youtube.com/watch?v=D2HF-1xjpP8&t=10s&ab\\_channel=PopTech](https://www.youtube.com/watch?v=D2HF-1xjpP8&t=10s&ab_channel=PopTech)

Per a més informació:

<https://www.reubenmargolin.com/>

## Daniel Rozin

Artista conegut per haver treballat en l'art digital i en l'art cinètic. És especialment conegut pel seu treball amb miralls interactius i instal·lacions d'art que fan servir la reflexió de la llum per crear experiències immersives per als espectadors. Els seus miralls inclouen obres com ara *PomPom Mirror*, *Wooden Mirror* i *Trash Mirror*, les quals utilitzen materials com perles de plàstic, fusta o deixalles per crear imatges dinàmiques que es mouen i canvien en funció del moviment dels espectadors. A més de les instal·lacions de miralls, Rozin també ha creat altres obres d'art cinètic que fan ús de tecnologies com ara la realitat augmentada i els motors per crear moviment i interacció amb els espectadors.



**Vídeo 55. Daniel Rozin. *How This Guy Makes Amazing Mechanical Mirrors***

**Font:** [https://www.youtube.com/watch?v=kV8v2GKC8WA&t=1s&ab\\_channel=WIRED](https://www.youtube.com/watch?v=kV8v2GKC8WA&t=1s&ab_channel=WIRED)

Per a més informació:

<http://www.smoothware.com/danny/>

## Collectif Scale

Dins de la nova fornada de creadors d'art cinètic digital, cal mencionar els darrers treballs dels francesos Collectif Scale. Les últimes obres que han creat empenen la llum i el moviment de manera expressiva, i amb un nivell de precisió que només és possible gràcies als algorismes computacionals. Les seves escultures s'han exhibit a museus i festivals d'arreu del món, i han acompanyat concerts de música clàssica.



**Vídeo 56. Collectif Scale. Flux (2021)**

**Font:** [https://www.youtube.com/watch?v=cq-a1A09Khw&ab\\_channel=TETRO](https://www.youtube.com/watch?v=cq-a1A09Khw&ab_channel=TETRO)

Per a més informació:

<https://www.collectifscale.com/>

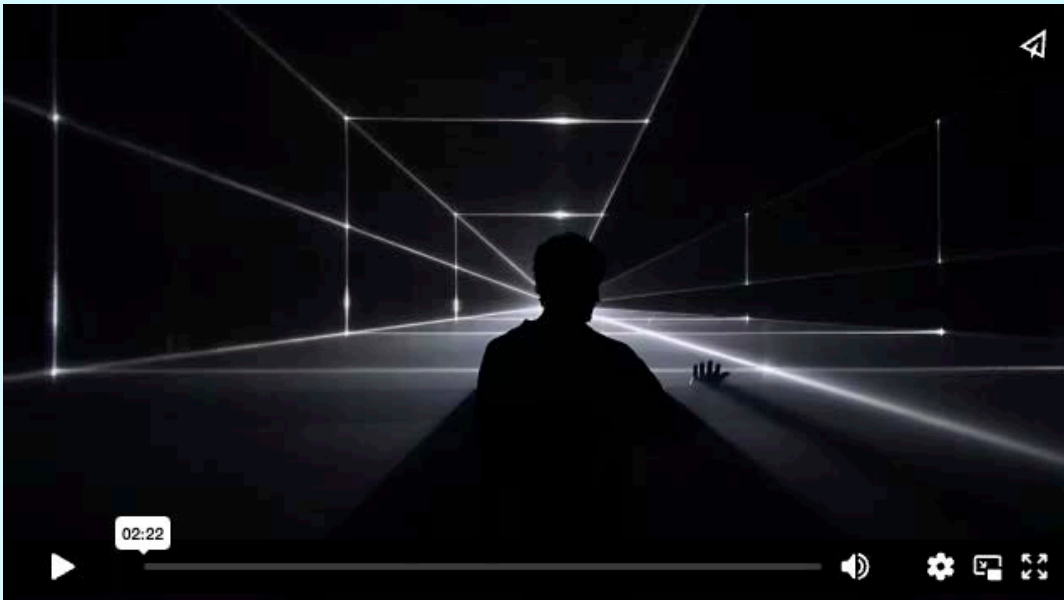
## 3. Llum, so, moviment i espai

### 3.9. Espais *figitals*

Hem deixat per al final la categoria més àmplia i la que engloba més bé el gruix d'artistes que avui en dia treballen en el terreny de la instal·lació audiovisual. Tot i tractar-se d'un grup heterogeni d'artistes i tècniques, podem englobar totes aquestes obres dins de la categoria **figital (físic + digital)**, ja que operen en aquest territori híbrid en el qual **la tecnologia digital colonitza i transforma l'espai físic, i converteix les obres en experiències de realitat mixta**.

#### United Visual Artists (UVA)

Estudi d'art i disseny britànic que Matt Clark i Chris Bird van fundar el 2003. L'estudi és conegut pel fet de crear instal·lacions immersives i interactives que barregen art, disseny i tecnologia. UVA ha treballat amb una gran varietat de clients, incloent-hi museus, galeries i institucions culturals, i també marques comercials. Algunes de les obres més destacades del grup són *Vanishing Point*, una instal·lació de llum làser que explora la percepció dels punts de fuga; *Volume*, una instal·lació immersiva de so i llum que es va presentar al Victoria and Albert Museum de Londres, o l'escenografia de la gira del 2013 de Massive Attack, la banda de trip-hop de Bristol.



#### Vídeo 57. UVA. *Vanishing Point* (2019)

Font: <https://vimeo.com/74308529>

Per a més informació:  
<https://www.uva.co.uk/>

#### TeamLab

Collectiu d'art japonès que es va fundar el 2001. El grup és conegut perquè crea instal·lacions immersives i interactives que utilitzen tecnologia digital i elements multimèdia per esborrar els límits entre l'art i l'espectador. Les obres de TeamLab solen abordar-se des d'una orientació pop, i exploren temes com la natura, el medi ambient i la relació entre els éssers humans i el món que els envolta.



Figura 16. TeamLab. *Graffiti Nature – Beating Cave, Red List* (2022)  
Font: [https://www.teamlab.art/w/graffiti\\_nature\\_beating\\_cave/](https://www.teamlab.art/w/graffiti_nature_beating_cave/)

Per a més informació:  
<https://www.teamlab.art/>

## Nonotak

Duo artístic format per la il·lustradora francesa Noemi Schipfer i el músic i arquitecte japonès Takami Nakamoto. Fan concerts i instal·lacions immersives que combinen llum, so i espai per crear experiències sensorials úniques. L'art de Nonotak sovint juga amb els límits entre la realitat i la il·lusió, i les seves instal·lacions solen tenir formes geomètriques i patrons minimalistes inspirats en la tradició de l'art òptic.





### Vídeo 58. Nonotak. *Highway* (2022)

Font: [https://www.youtube.com/watch?v=ddPRvRluodY&t=22s&ab\\_channel=NonotakStudio](https://www.youtube.com/watch?v=ddPRvRluodY&t=22s&ab_channel=NonotakStudio)

Per a més informació:

<https://www.nonotak.com/>

## Kurt Hentschlager

Artista i director conegut per les seves instal·lacions immersives i interactives que combinen llum, so i moviment. El seu treball sol centrar-se en l'experiència sensorial de l'espectador i busca crear una sensació de desorientació i consciència alterada, i sovint provoca efectes òptics a partir de mecanismes neurològics. Hentschlager ha exposat les seves obres en galeries i festivals de tot el món, com la Biennial de Venècia, el Whitney Museum of American Art de Nova York i el ZKM Center for Art and Media de Karlsruhe, Alemanya.

Per a més informació:

<https://www.kurthentschlager.com/>

## Carsten Nicolai

Conegut amb el nom escènic **Alva Noto**, és un artista i músic alemany que treballa en els camps de la música electrònica, l'art visual i l'art sonor. És conegut pel seu enfocament experimental i essencialista a la música i ha llançat nombrosos àlbums amb l'etiqueta Raster-Noton. L'obra d'art visual de Nicolai sol centrar-se en la manipulació de la llum i el so, i ha exposat les seves instal·lacions i performances en galeries i museus de tot el món. Nicolai ha estat una referència ineludible per a diverses generacions d'artistes digitals, i ha influït de manera definitiva en l'evolució de la música electrònica i l'art digital dels darrers vint anys.



**Vídeo 59. Entrevista a Carsten Nicolai**

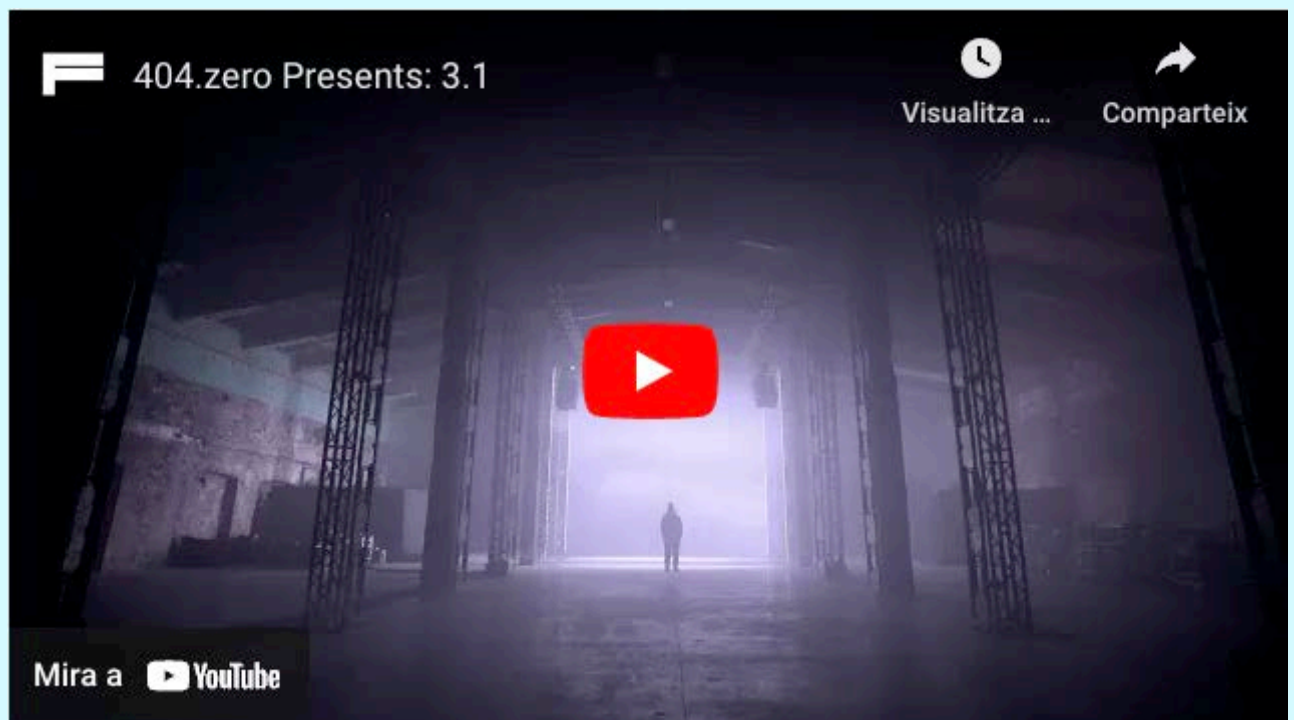
Font: [https://www.youtube.com/watch?v=YmYiuLidjRA&ab\\_channel=FACTmagazine](https://www.youtube.com/watch?v=YmYiuLidjRA&ab_channel=FACTmagazine)

Per a més informació:

<https://www.carstennicolai.de/>

**404.zero**

En els darrers anys, el col·lectiu rus 404.zero ha causat un gran impacte en l'escena de l'art digital amb instal·lacions de llum i so de gran format. Per mitjà d'un plantejament *brutalista*, i d'un disseny sonor referenciat al *noise* i al *drone*, han creat un llenguatge impactant, i s'han convertit en un dels col·lectius artístics amb més projecció de l'actualitat.



**Vídeo 60. 404.zero. 3.1 (2020)**

Font: [https://www.youtube.com/watch?v=rG9YW8tmE3Y&ab\\_channel=FACTmagazine](https://www.youtube.com/watch?v=rG9YW8tmE3Y&ab_channel=FACTmagazine)

Per a més informació:

<https://www.instagram.com/404.zero/>

## Playmodes

L'estudi de recerca audiovisual Playmodes, que des de Catalunya exhibeix el seu treball a l'escena internacional, s'ha especialitzat en una revisió contemporània de la tradició de la música visual. Playmodes proposa instal·lacions de gran format que despleguen un llenguatge audiovisual intricat, que unifica la llum i el so per mitjà de tècniques de sonificació de la imatge o de visualització de la música. Aquesta exploració, abordada des de perspectives diferents en cadascun dels seus treballs, l'ha portat a explorar múltiples formats –des de la instal·lació immersiva fins al concert multimèdia–, i a col·laborar amb científics, intèrprets de música clàssica o bandes de rock.



**Vídeo 61. Playmodes. *Clash / Blend @ Aggregate Festival (2022)***

**Font:** <https://vimeo.com/760749433>

Per a més informació:

<https://www.playmodes.com/>

## 3. Llum, so, moviment i espai

### 3.10. Cas d'estudi: *Horizon*, de Playmodes

#### 3.10.1. Preprojecte

Fixem-nos ara en un estudi de cas detallat: un projecte real creat el 2021 per l'estudi Playmodes a partir d'un encàrrec del festival LlumBCN.



Figura 17. Playmodes. *Horizon* (2021)

Font: Playmodes <https://www.playmodes.com/home/horizon/>

Playmodes ens ha facilitat la documentació necessària del projecte *Horizon* i ens ha detallat el procés de treball. Gràcies a això, aquest exemple ens pot servir com a plantilla de cara a elaborar els nostres propis documents de propostes per a festivals, i ens ofereix un exemple de procés complet de creació, des de la preproducció fins a la implantació tècnica i la creativitat.

El preprojecte és la fase inicial de la producció d'una instal·lació. És, segurament, la fase més important de tot el procés de detall, ja que és el moment a partir del qual es decideix la naturalesa del projecte, l'emplaçament i els recursos tècnics i econòmics necessaris.

## Encàrrec

La creació d'una instal·lació té sempre com a punt de partida l'encàrrec rebut des d'una institució, un festival, un museu... perquè exhibim una peça ja existent o perquè en creem una de nova. L'encàrrec pot ser també un autoencàrrec: una obra que creem per iniciativa personal i que financem nosaltres mateixos.

Els encàrrecs no cauen miraculosament del cel, i són fruit de la construcció d'un cert prestigi en l'escena artística, o bé de la tossuderia en entrevistes personals amb directores i comissaris, tot presentant-los i proposant-los obres pròpies.

En el cas de l'encàrrec de LlumBCN, el mes de juny de 2021 Playmodes rep un encàrrec de la direcció artística del festival per tal de crear una instal·lació nova que s'exhibirà el mes de novembre de 2021. El festival proposa un espai urbà concret, i demana als artistes que el transformin a partir de l'ús de la llum.



Figura 18. Playmodes. *Horizon*. Espai urbà (2021)

Font: Playmodes <https://www.playmodes.com/home/horizon/>

## Visita tècnica

El primer pas, un cop rebut l'encàrrec, és viure l'espai en persona. Si això no és possible, es poden demanar fotografies i plànols als agents organitzadors de l'exhibició. Però, si hi ha la possibilitat, val la pena transitar amb el propi cos pels espais i analitzar-ne el context i la història. Potser els usos habituals o històrics de l'espai són un desencadenant per a un concepte artístic!

En el cas de l'obra de Playmodes, es feu una visita tècnica a l'espai durant l'estiu de 2021. En la visita tècnica, es prengueren mesures i es parlà amb els responsables de l'espai: un pàrquing d'autobusos que havia estat històricament un espai d'emmagatzematge de tramvies de Barcelona.

Aquesta visita tècnica fou crucial per determinar la naturalesa conceptual de l'obra, ja que les característiques formals i els usos de l'espai convergiren en un concepte artístic clar: un estudi sobre la perspectiva i el moviment.



Figura 19. Playmodes. *Horizon*. Perspectiva espai (2021)  
Font: Playmodes <https://www.playmodes.com/home/horizon/>

## Concepte

Una vegada estudiat l'emplaçament, cal construir un concepte que dialogui amb l'espai, si és que estem parlant d'una nova creació *site-specific*. Hi ha ocasions en què aquest diàleg específic no és necessari, atès que l'obra és «agnòstica» respecte al seu contenidor. No obstant això, sempre és interessant relacionar-se amb l'arquitectura i mai no és sobrer adaptar les nostres obres existents a formats que s'adiguin amb els seus contenidors arquitectònics.

Així doncs, cal construir un concepte artístic. Una idea que puguem desplegar a l'espai i que reflexioni sobre qüestions formals, conceptuals, filosòfiques, polítiques o mediambientals i les explori. Aquest concepte ha de quedar fixat en un *artist statement*, un text breu que contextualitzi la nostra idea a partir de conceptes, referències i inspiracions clares. Ha de ser un text descriptiu, però també suggeridor, que permeti als comissaris de l'exhibició entendre quins són els marcs conceptual, formal i teòric de l'obra que presentarem. Hem de procurar no caure en l'error –dissortadament comú– de redactar textos críptics i farcits de paraules cultes, que acaben sent pretensiosos i poc descriptius. Abracem la poesia i la metàfora, és clar, però sense perdre de vista la intel·ligibilitat i la claredat en la redacció.

En el cas del projecte de Playmodes a LlumBCN, com dèiem, la conceptualització fonamental quedà fixada ja durant la visita tècnica. A partir de la idea inicial d'un estudi sobre la perspectiva i el moviment, es decidí aprofundir en aquest concepte mitjançant esbossos, converses i pluges d'idees col·lectives. Finalment, es decidí crear un *trompe-l'oeil* de llum digital que estengués els límits físics de l'espai real mitjançant la llum. Un conjunt de llums il·luminarien l'espai físic, i aquesta il·luminació s'estendria més enllà de la realitat dins d'una pantalla de grans dimensions que estendria el punt de fuga dins d'un espai virtual. La peça l'anomenarien *Horizon*, fent referència a aquesta línia imaginària en la qual acaba el nostre camp visual.

«L'horitzó és una línia imaginària que separa el cel i la terra quan els mirem de lluny. Però més enllà de la seva definició espacial, l'horitzó també s'entén com el conjunt de possibilitats o perspectives que alguna cosa ofereix. "Horizon" és una instal·lació immersiva que juga amb els límits de la percepció espacial i constitueix una finestra màgica que amplia la realitat aparent. Llum, so, espai i perspectiva s'uneixen en aquest punt de fuga imaginari i proposen un viatge més enllà dels límits de la realitat física.»

(Playmodes. *Horizon*, <https://www.playmodes.com/home/horizon/>)

## Previsió tècnica

Per tal de concretar els recursos econòmics i humans necessaris per portar a terme una instal·lació audiovisual, cal fer una previsió dels materials indispensables per construir-la. Depenent de la naturalesa de la instal·lació, aquests materials han d'incloure projectors, altaveus, lluminàries, elements d'arquitectura efímera, attrezzo...

Malgrat que encara no hàgim definit tots els detalls, és important que siguem capaços d'inventariar, pel broc gros, quants materials necessitarem i com els ubicarem a l'espai. Això ens ajudarà a determinar tant la complexitat tècnica del projecte, com els recursos humans i econòmics necessaris. No oblidem que, en aquesta fase, caldrà proveir els organitzadors o comissaris amb una forquilla pressupostària.

En aquesta fase, Playmodes creà un plànol esquemàtic en el qual s'ubicaven els diferents materials, es configuraven l'espai i els punts de visualització, i es definia l'inventari aproximat de materials.

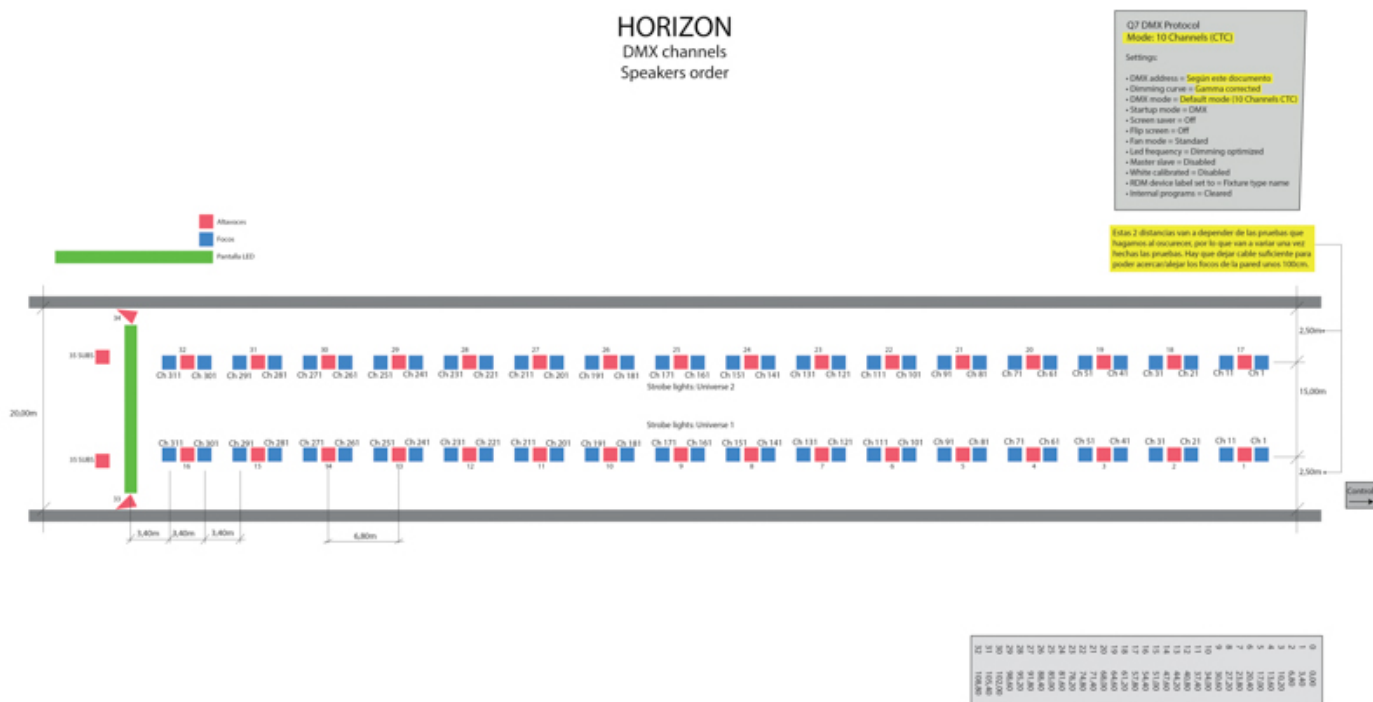


Figura 20. Playmodes. *Horizon*. Esquema (2021)  
Font: Playmodes

## Simulació

Si disposem de fotografies de l'obra que s'ha d'exhibir, cal incloure-les dins de l'entrega de la proposta que farem als comissaris o als organitzadors de l'exhibició. Si no en disposem, perquè és una obra de nova creació, és molt positiu crear una simulació visual –o audiovisual, si tenim els recursos per fer-ho– que doni una idea de quin serà l'aspecte de l'obra acabada. Cada artista té el seu propi tarannà a l'hora de crear aquestes simulacions: des d'esbossos a mà alçada sobre tovallons de paper, fins a fotomuntatges o *renders* 3D; qualsevol tècnica és vàlida sempre que ofereixi una idea aproximada dels resultats finals de l'obra.

Per al projecte *Horizon*, Playmodes creà una simulació mitjançant la tècnica del fotomuntatge i la imatge digital 2D.



Figura 21. Playmodes. *Horizon*. Simulació (2021)

Font: Playmodes

## Document d'entrega

Tots aquests materials previs (el concepte, els possibles referents artístics, els plànols d'implantació prèvia, la simulació...) cal condensar-los en un document intel·ligible, coherent i fàcil de consultar. Moltes vegades, la manera de redactar i presentar aquest document fa la diferència entre un projecte aprovat o un projecte cancel·lat, així que val la pena posar-hi atenció i desempolsar les nostres qualitats com a redactors i dissenyadors gràfics.

## Pressupost

Com a document annex, s'ha d'incloure al projecte un pressupost detallat que especifiqui els diferents aspectes de la producció (honoraris artístics, materials, equips de muntatge...). Per als que venim d'una educació artística, no ens és fàcil enfrontar-nos a pressupostos d'aquest tipus, i cada artista té les seves pròpies estratègies. La nostra recomanació és que intentem preveure les jornades de feina que suposarà la creació de l'obra i el nombre de persones que s'hi hauran d'implicar i, a partir d'aquí, treure'n uns honoraris d'acord amb un salari diari. Si a això hi sumem els preus del lloguer dels materials i els espais, les compres de fungibles i els equips humans externs, obtindrem una xifra que representarà el cost aproximat de l'obra. No hem d'oblidar-nos d'afegir-hi les despeses derivades del transport, l'allotjament i la manutenció, si és que no estan incloses per defecte en el tracte amb l'organització de la mostra.

Per desgràcia, la cultura sol estar infrafinançada i no són pocs els casos en què els artistes perden diners i desenvolupen la seva activitat per una pulsó personal («per amor a l'art»). Tot i això, recomanem que es valorin dignament les tasques de creació artística, perquè es tracta d'un exercici de responsabilitat col·lectiva per al qual tots hem de treballar, sense precaritzar la nostra feina ni posar precedents per als qui vindran darrere nostre.

## Contracte

Una vegada s'ha entregat el document a l'organització o al comissariat, acaba arribant el moment decisiu. Si la nostra proposta és acceptada, cal exigir un contracte de curs legal que especifiqui els termes i també els drets i les obligacions de les parts. És important, sobretot en el territori de la instal·lació de gran format, cobrir-se les espatlles pel que fa a cancel·lacions per mal temps, per brots pandèmics... I també definir els papers de cada part. Per exemple, determinats festivals disposen d'equips de producció tècnica que es fan càrrec de muntatges, lloguers de materials, etc., i és necessari determinar quins són els nínxols de responsabilitat de cada agent implicat en l'obra. Quan ens hem posat d'acord en els termes i hem signat el contracte, podem posar-nos a treballar!



## 3. Llum, so, moviment i espai

### 3.10. Cas d'estudi: *Horizon*, de Playmodes

#### 3.10.2. Projecte tècnic

El projecte tècnic fa referència als aspectes d'enginyeria i arquitectura de l'obra. Inclou la confecció de plànols detallats d'implantació, els llistats de materials i la coordinació amb els proveïdors de materials i serveis.

### Plànols

Una vegada aprovat el projecte, cal treballar en la implantació definitiva dels materials, ja que volem definir el nombre exacte i la ubicació dels aparells, la llargada dels cablejats, els metres i els volums d'estructures d'arquitectura efímera, els càlculs de pesos, etc. També cal confeccionar els plànols de construcció de les arquitectures efímeres o dels elements escultòrics –si n'hi ha–, en el cas que vulguem externalitzar-ne la fabricació.

En l'exemple de l'apartat anterior «[3.10.1. preprojecte](#)» *Horizon*, de Playmodes, podeu veure com s'ha treballat el plànol definitiu d'implantació, amb els detalls del cablejat i la ubicació de les lluminàries, els altaveus i la pantalla a la figura 20.

### Rider tècnic

Derivat del plànol d'implantació tècnica, hem de definir un *rider* tècnic. El *rider* o especificació tècnica és un llistat de materials específics en el qual es concreten les marques, els models, les potències i les característiques dels aparells i les estructures que necessitem.

Aquí podeu veure el *rider* tècnic que Playmodes demanava per a la peça *Horizon*:

### Taula 2. *Rider* tècnic

<b>Provided by the organization</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 1x outdoors LED screen 18 x 3 m.</li><li>• Video wiring.</li><li>• Qualified video engineer.</li><li>• 64x 1000 w RGB wash light fixtures.</li><li>• DMX wiring 32x wedge 1000 w speakers.</li><li>• 1x line array stereo PA.</li><li>• 2x 21" subwoofers (endfire setup).</li><li>• Sound amplifiers and wiring for a 35 independent channels setup (DANTE).</li><li>• Digital audio mixer for 35 channel output operation (DANTE) (Yamaha QL5).</li><li>• Qualified audio engineer.</li><li>• Control booth.</li><li>• Setup/Rigging team.</li></ul>
<b>Provided by Playmodes</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 2x control computers.</li><li>• Network switches and wiring.</li></ul>

- *Artnet/DMX interfaces.*
  - *2x qualified multimedia engineers.*
- 

## **Coordinació amb els proveïdors**

Una vegada definits la implantació sobre plànol i el *rider* tècnic, cal comparar amb els proveïdors la disponibilitat i el cost dels materials. Aquest és un procés de diàleg iteratiu: els proveïdors contesten amb un *contrarider* que inclou materials equivalents si no tenen els materials que es demanen, o ens ajuden a confeccionar el *rider* si no som especialistes en marques i models concrets d'aparells o estructures.

Si la instal·lació implica grans volums de material construïts per nosaltres mateixos, és possible que necessitem contractar el transport si no disposem d'un camió o una furgoneta. En aquest cas, cal tenir molt clar el cubicatge dels materials per tal que, a partir d'aquesta informació, les companyies de transport puguin determinar els vehicles adients.

## 3. Llum, so, moviment i espai

### 3.10. Cas d'estudi: *Horizon*, de Playmodes

#### 3.10.3. Projecte creatiu

Després de resoldre els aspectes més tècnics i relacionats amb els proveïdors externs, hem de començar a treballar en el desenvolupament narratiu, i també en la creació audiovisual, si és que l'obra és de nova creació.

#### Desenvolupament narratiu

A partir del concepte inicial, despleguem les idees en una línia –o un arbre– de temps. Cada artista té una estratègia narrativa diferent, i inclús hi ha obres que no necessiten un desenvolupament narratiu. No obstant això, en la majoria de casos és necessari estructurar una escaleta narrativa atomitzada en escenes o comportaments, i també marcar les transicions entre escenes i definir la linealitat de la narració (podríem fer una obra no lineal en què l'encadenat d'escenes fos aleatori, per exemple). Totes aquestes qüestions s'han d'estudiar i s'han de definir en aquesta fase.

#### Desenvolupament d'eines

Si és el cas que el nostre projecte es basa en un programari creatiu fet per nosaltres mateixos, és en aquesta fase creativa que hem d'esmolat les eines per dissenyar els algorismes que necessitem i crear les aplicacions que ens calen. Òbviament, depenent de la naturalesa del projecte, potser no és necessari crear eines de programari i podem, simplement, utilitzar paquets d'eines existents. En qualsevol cas, ens agradaria reforçar la idea que la programació creativa és una activitat tan artística com pintar o compondre música, i sovint són disciplines que es retroalimenten l'una a l'altra.

Per al projecte *Horizon*, Playmodes desenvolupà un conjunt d'eines que els permetien seqüenciar la llum física de manera coordinada i en continuïtat amb els píxels a una pantalla; a un simulador 3D en temps real, que també servia com a font visual per als continguts de la pantalla LED, i a un conjunt de sintetitzadors sonors que transformaven les dades de moviment i brillantor de la llum en so. També desenvolupà un conjunt de *scripts* per al programari de so Reaper, des del qual s'orquestrà la línia de temps final de la instal·lació.

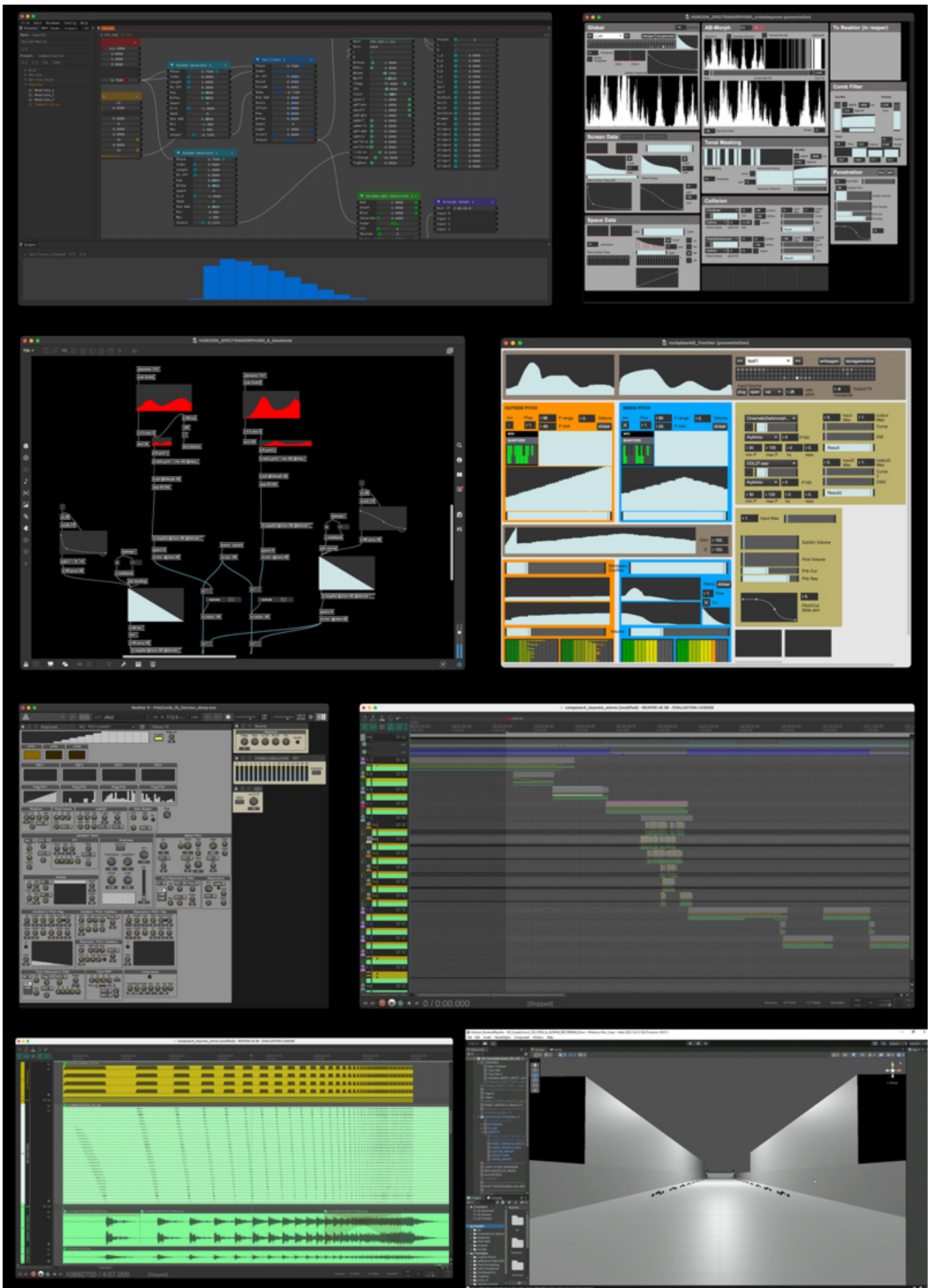
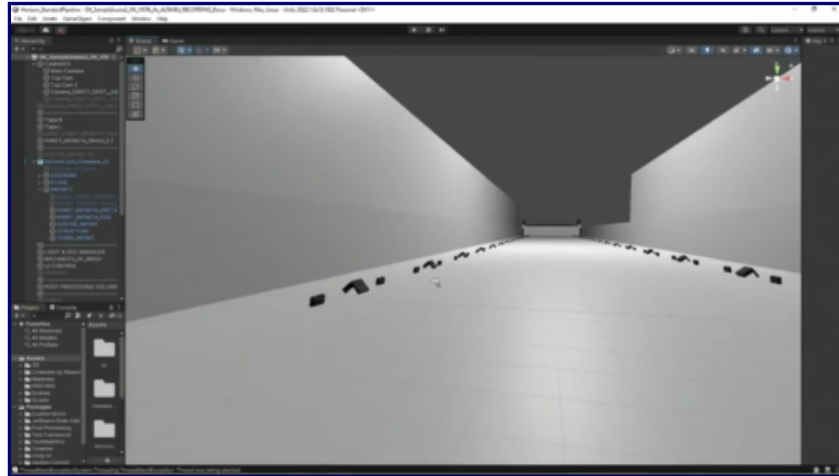


Figura 22. Conjunt d'eines desenvolupat per Playmodes per al projecte *Horizon* (2021)  
 Font: Playmodes

## Creació de continguts visuals

Una vegada hem esmolat les eines –en paral·lel al desenvolupament– hem de crear els continguts visuals o lumínics de la peça. Tot i que aquesta fase és només una d'entre les múltiples fases que conformen la producció de l'obra, és una de les més importants, ja que s'hi crea el que percebrà l'audiència com a substància de l'obra. És molt important trobar el temps i el focus necessaris per a aquesta tasca tan delicada, i procurar que els continguts creats siguin coherents amb el concepte que volem transmetre i amb l'espai que els acull.

En aquesta fase, i a partir del desenvolupament narratiu de la pissarra de Playmodes, s'anaren creant les diferents escenes mitjançant el programari propi desenvolupat pels artistes. Gràcies al simulador 3D construït pels artistes, es pogué anar veient la simulació dels resultats a l'espai durant el procés de creació.

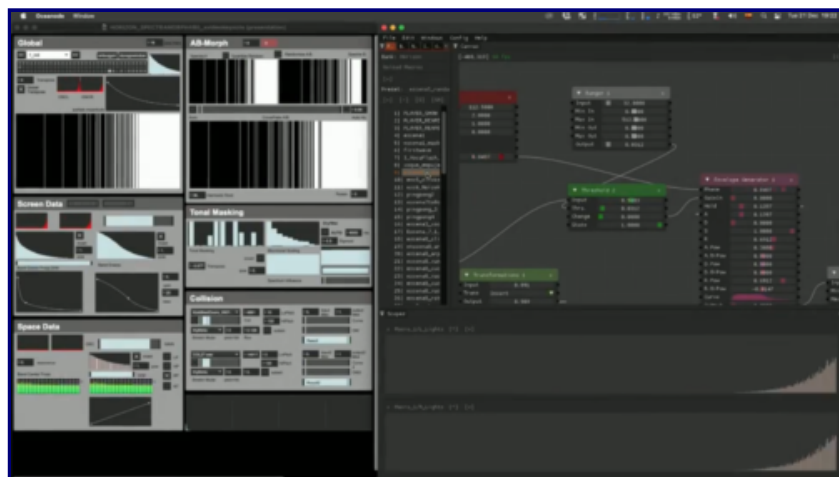


**Vídeo 62. Playmodes. *Horizon-Simulador* (2021)**  
**Font: Playmodes**

## Creació sonora

Si l'obra és de nova creació i inclou un disseny sonor, cal compondre aquest disseny durant aquesta fase. Sovint és interessant col·laborar amb altres artistes músics per dur a terme aquesta tasca, sobretot si no ens veiem amb cor d'enfrontar-nos als processos de creació d'àudio. També podem explorar altres possibilitats, com la sonificació de les dades o la sonificació de la imatge, si ens atrevim a desenvolupar les eines de programari necessàries. Fins i tot pot ser que la banda sonora sigui el punt de partida –com en un videoclip– dels continguts visuals. En el món de la creativitat no hi ha normes; qualsevol estratègia és vàlida si ens ajuda a expressar-nos i a materialitzar els nostres conceptes!

Playmodes optà per l'estratègia de la sonificació de les dades i els píxels. En aquest cas, gràcies a les eines de síntesi sonora creades en la fase de desenvolupament de programari, usaren les dades DMX de control de la llum i la luminància dels píxels com a dades de control dels sintetitzadors d'àudio. D'aquesta manera, s'asseguraven una relació molt estreta entre els comportaments de la llum i els comportaments del so, tant en brillantor/volum com en posicionament espacial. En el camp estètic, doncs, el resultat és una banda sonora abstracta –basada en el *drone* i el *noise*–, que representa de manera molt precisa els moviments i comportaments de la llum.



## **Vídeo 63. Playmodes. *Horizon-Sonificació* (2021)**

**Font: Playmodes**

### **Tests d'estrès de les eines**

Un cop completades totes les fases de desenvolupament creatiu, és desitjable replicar la configuració tècnica dels ordinadors o reproductors multimèdia que farem servir a la instal·lació. Fer aquests tests de rendiment abans del muntatge definitiu ens ajudarà a identificar possibles problemes o mancances en els sistemes, i a posar-hi solució abans no sigui massa tard.

## 3. Llum, so, moviment i espai

### 3.10. Cas d'estudi: *Horizon*, de Playmodes

#### 3.10.4. Feina *on-site*

Encarem la darrera fase de producció de la nostra obra: el muntatge i l'exhibició. Aquesta és la fase en la qual despleguem tota la feina feta anteriorment i l'oferim al públic. És important, com en la resta de fases –però aquí especialment!–, cuidar els detalls i els acabats del muntatge. Depenent de si l'exhibició és efímera o semipermanent o de si es fa en un espai exterior o en un espai interior, o en funció del tipus de públic que rebrà –familiar, expert–, els acabats i les mesures de seguretat hauran de ser d'una naturalesa o d'una altra.

### Muntatge

Hem de reservar el temps necessari per muntar els dispositius, les estructures i l'attrezzo de la instal·lació. Sempre és aconsellable fer una previsió conservadora i afegir un dia de *backup* per tal de tenir marge d'actuació per si alguna cosa falla durant el muntatge.

També és molt important disposar d'un equip humà de muntatge de confiança, que entengui les nostres necessitats i que treballi amb les condicions laborals òptimes de temps de descans, seguretat i tracte econòmic. Habitualment, els tècnics de muntatge els contracta l'organització –festival, museu, galeria...–, però sempre està bé contactar-hi uns dies abans per explicar-los les nostres necessitats i estar alineats de cara al muntatge.

En el cas de la peça *Horizon*, de Playmodes, els operaris de muntatge i els tècnics de llum, vídeo i so s'organitzaren sota la direcció tècnica d'un dels membres de l'equip Playmodes, i sobre la base dels plànols d'implantació prèvia confeccionats en una fase anterior. Aquests plànols s'havien compartit prèviament amb tots els equips, i les forces humanes es dimensionaren segons la previsió del volum de feina.

El personal implicat en el muntatge de la instal·lació fou el següent:

- Muntatge de *truss* i pantalla LED: 4 persones.
- Muntatge de sistemes de so: 3 persones.
- Muntatge d'il·luminació: 2 persones.
- Tècnic de vídeo: 1 persona.
- Tècnic de so: 1 persona.
- Seguretat: 1 persona.
- Equip Playmodes: 4 persones.

### Exhibició

Quan el muntatge s'ha assolit positivament, arriba el moment de l'exhibició. Aquest és el moment més bonic de tot el procés, ja que podem veure la nostra obra acabada i rebre el *feedback* dels espectadors, que ens ajudarà a millorar l'obra en un futur. En aquest sentit, és important que puguem observar la peça des de tantes òptiques com ens sigui possible per copsar-ne els resultats, les debilitats i les fortaleses, amb l'objectiu de millorar-ne els detalls en una altra ocasió.

### Documentació

Tan important com el procés creatiu és la documentació de la peça acabada. Unes bones gravacions de vídeo i àudio de la peça, des de diferents punts de vista, ens permetran conservar un record de la peça i també obtenir material promocional per a un futur. Cal reservar, doncs, un temps durant el període d'exhibició per documentar bé l'obra, i contractar, si cal, professionals de l'enregistrament de vídeo o de la fotografia. Com per exemple serien els [Mind the Film](#).

### Desmuntatge

En la majoria dels casos, els desmuntatges són més senzills que els muntatges. Si es dona el cas que els materials de la instal·lació són de lloguer, les mateixes empreses proveïdores s'encarreguen de recollir i transportar els materials als seus magatzems. En el cas dels materials propis, hem de tenir cura de recollir-ho tot sense malmetre-ho per poder reaprofitar els materials per a futures ocasions.



## 3. Llum, so, moviment i espai

### 3.10. Cas d'estudi: *Horizon*, de Playmodes

#### 3.10.5. Postprojecte

Quan l'exhibició acaba, encara queden algunes tasques pendents. Des de les tasques administratives relacionades amb els pagaments i la facturació, fins a l'edició dels materials documentals i la publicació a les xarxes. Vegem en detall aquestes tasques.

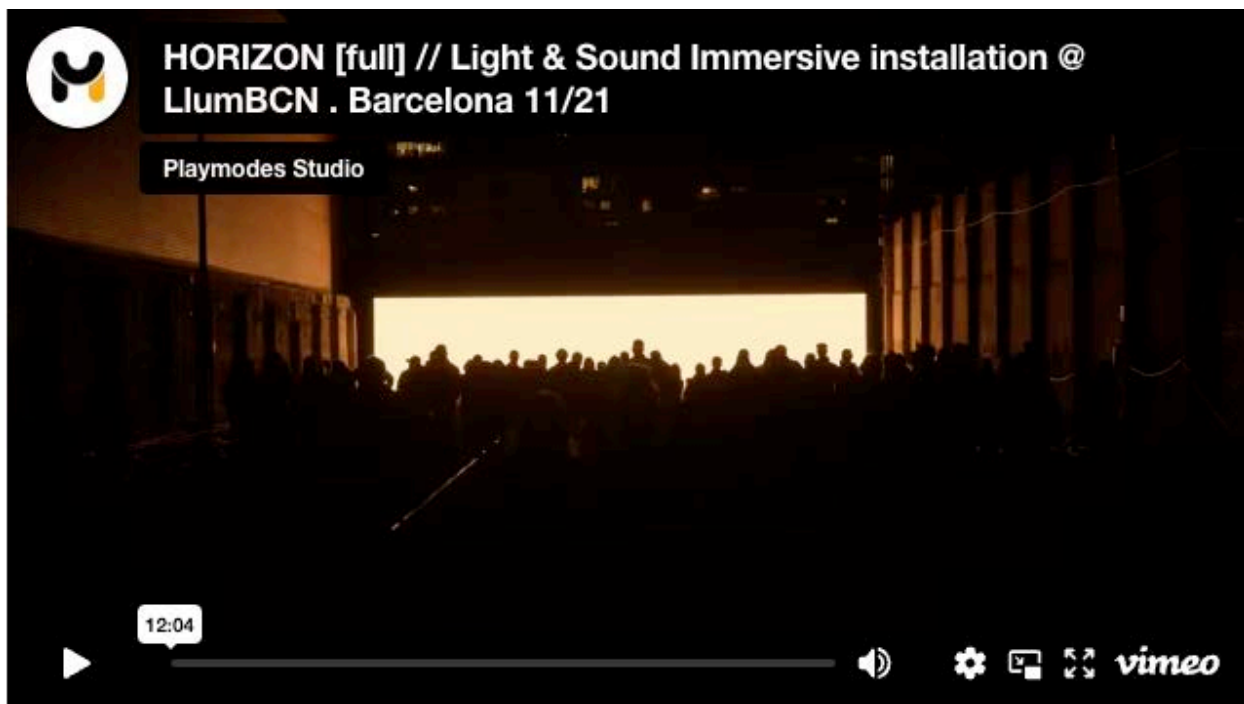
#### Facturació

Si encara no ho hem fet, hem de generar les factures necessàries per cobrar els honoraris artístics i els costos de producció de l'obra.

#### Edició de la documentació

També és el moment d'editar els materials documentals que hàgim obtingut durant l'exhibició: vídeos, fotos i àudios. És important crear un format documental que resisteixi bé el pas del temps –que sigui al més transparent possible i que, simplement, es limiti a documentar l'obra–, però que també sigui atractiu com a material promocional.

Playmodes creà aquests dos videoresums a partir de la documentació. L'un, més llarg, serveix com a material d'arxiu, ja que permet fer una anàlisi més profunda de l'obra. L'altre, més curt, és més adient com a material promocional, perquè es pot compartir a les xarxes socials.



**Vídeo 64. Video Playmodes – *Horizon* llarg (2022)**

Font: [https://vimeo.com/658861897?embedded=true&source=vimeo\\_logo&owner=7721912](https://vimeo.com/658861897?embedded=true&source=vimeo_logo&owner=7721912)



### **Vídeo 65. Video Playmodes – Horizon excerpt curt (2022)**

Font: [https://vimeo.com/667741883?embedded=true&source=vimeo\\_logo&owner=7721912](https://vimeo.com/667741883?embedded=true&source=vimeo_logo&owner=7721912)

Per a més informació:

<https://www.playmodes.com/home/horizon/>

A més, una vegada creat el projecte, val la pena revisar el document PDF inicial, afegir-hi les fotografies de la peça acabada i actualitzar-lo amb les informacions noves que es puguin desprendre de l'execució real del projecte.

Vegeu també:

El [document final](#) que Playmodes utilitza per continuar oferint aquesta instal·lació a altres festivals.

## **Publicació a les xarxes i a la premsa**

Una vegada els materials documentals estan llestos, és bo planificar una estratègia de publicació de l'obra a les xarxes socials per poder arribar a una audiència global. Irònicament, les nostres instal·lacions les veuran més persones a les xarxes telemàtiques que a la vida real, així que val la pena posar-hi una mica d'atenció. Hem de triar bé les plataformes on volem fer pública la nostra obra (Facebook, YouTube, Vimeo, Twitter, una pàgina web pròpia...) i de quina manera volem presentar-la al món. També val la pena explorar el contacte amb mitjans especialitzats, com ara blogs i magazins. Alguns mitjans, com FACT Magazine, Vice, Creators Project, Creativeapplications, Holo, Medium..., publiquen habitualment documentacions d'instal·lacions audiovisuals que eixamplen l'impacte mediàtic d'aquestes obres.

## 4. Interactivitat

### 4.1. Introducció a les instal·lacions audiovisuals interactives

Per acabar aquests materials, no volem deixar de fer referència a les possibilitats que ens ofereixen els sistemes d'interacció aplicats a les instal·lacions audiovisuals.

El terme *interacció* és ampli, i en el món de l'art contemporani pot descriure un ampli ventall de mecanismes que permeten a l'obra de relacionar-se amb l'entorn, bé sigui amb els espectadors o amb el context ambiental, per mitjà de mecanismes analògics o digitals, o amb un usuari o múltiples.

L'ésser humà és, fonamentalment, un constructor i un usuari d'eines. La nostra biologia ens feu evolucionar i ens oferí un polze oposat a les mans, fet que ens permeté desenvolupar una gran destresa manual per fabricar i utilitzar eines. Aquest fonament biològic, juntament amb la nostra curiositat innata, magnifica el nostre desig de «tocar» les coses i el d'interactuar-hi, i afavoreix les activitats que ens permeten fer servir les mans o les accions físiques com a desencadenants d'efectes.

Aquí és, evidentment, on rau l'interès de la integració dels sistemes interactius dins de les obres d'instal·lació audiovisual: si oferim als espectadors la possibilitat de jugar, de tocar o de comandar les respostes audiovisuals de les instal·lacions, obtindrem un vincle molt fort entre l'espectador i l'obra. Tant és així que moltes obres digitals contemporànies només es poden copsar manera completa quan s'hi interactua: l'obra ja no és simplement un objecte per a la contemplació passiva, sinó que esdevé un joc que només pot observar-se totalment si s'hi participa activament. Així, l'espectador forma part indestriable de l'obra i s'hi integra plenament.

#### Exemple

En aquesta peça de [Chris Milk](http://milk.co/treachery#/id/i4207763), sense l'espectador no hi ha res; la imatge es crea quan l'usuari es posa davant de la pantalla, i la seva imatge –o més aviat la seva ombra– és alterada amb diferents efectes. Està feta amb openFrameworks i s'ha utilitzat Microsoft Kinect SDK per a Windows, mitjançant l'entorn Unity3D que articula models 3D d'ocells que interactuen amb l'ombra capturada per les tres càmeres Kinect amagades.



Figura 23. Chris Milk. *The Treachery of Sanctuary* (2012)

Font: <http://milk.co/treachery#/id/i4207763>

Val a dir, però, que –tal com explicàvem– la idea d’interactivitat és àmplia i no fa referència només a la interacció física amb humans. Aquest terme, *interacció*, podria descriure també la capacitat de les instal·lacions d’interactuar amb l’entorn ambiental, per exemple. Dades com la temperatura, la contaminació, la humitat, o qualsevol altra dada numèrica –obtinguda d’una base de dades en línia, per exemple– configurarien una instal·lació interactiva sense haver de menester una interacció amb humans.

## 4. Interactivitat

### 4.2. Inventari d'interaccions digitals

#### 4.2.1. Visió per computadora

Dins de l'àmbit de la interacció digital –que inclouria la interacció humà-màquina per mitjà de sensors, i la interacció màquina-màquina per mitjà de l'anàlisi de dades ambientals o remotes–, és interessant fer una mica d'inventari de les tecnologies i fonts de dades més populars, per tal d'alimentar la nostra imaginació i el nostre coneixement. Veurem, doncs, quines són les possibles tecnologies interactives que podrien integrar-se dins d'un disseny d'instal·lació audiovisual, començant per la *visió per computadora*.



**Vídeo 66. Random International. Audience (2010)**

Font: [https://www.youtube.com/watch?](https://www.youtube.com/watch?v=JuKi35j3Dwk&t=54s&ab_channel=CARPENTERSWORKSHOPGALLERY)

[v=JuKi35j3Dwk&t=54s&ab\\_channel=CARPENTERSWORKSHOPGALLERY](https://www.youtube.com/watch?v=JuKi35j3Dwk&t=54s&ab_channel=CARPENTERSWORKSHOPGALLERY)



**Vídeo 67. Random International. Walk Through Rain Without Getting Wet | Rain Room at MoMA (2015)**

Font: [https://www.youtube.com/watch?v=7cem71cR0S0&ab\\_channel=Creators](https://www.youtube.com/watch?v=7cem71cR0S0&ab_channel=Creators)

Aquesta tecnologia consisteix en un conjunt de tècniques que, a partir de l'anàlisi d'imatges capturades per una càmera de vídeo (càmera web, càmera infraroja, càmera tèrmica, càmera amb LIDAR, etc.), ens permeten extreure informació rellevant d'aquestes imatges, com el posicionament dels objectes, la velocitat dels moviments o el reconeixement de patrons facials o posturals.

- **Tracking de coordenades 2D i 3D.** Ens permet extreure les coordenades espacials en què es troben objectes o persones. La càmera Kinect n'és un bon exemple. A partir d'aquestes coordenades, es poden extreure altres dades que se'n deriven: direcció, velocitat, acceleració, distància entre objectes, etc.
- **Detecció de postures.** A partir de l'anàlisi de patrons geomètrics dins de la imatge, es poden reconèixer postures corporals que activen efectes audiovisuals en el moment en què es detecten. Kinect també incorpora aquest tipus de funcionalitats.
- **Detecció de cares.** De nou, l'anàlisi dels patrons geomètrics de la imatge permet arribar a detectar cares a partir de la mesura de les distàncies i proporcions entre ulls, boca, celles, nas, etc.
- **Tracking de color.** Podem fer el seguiment dels colors específics dins d'una imatge i obtenir-ne les coordenades.

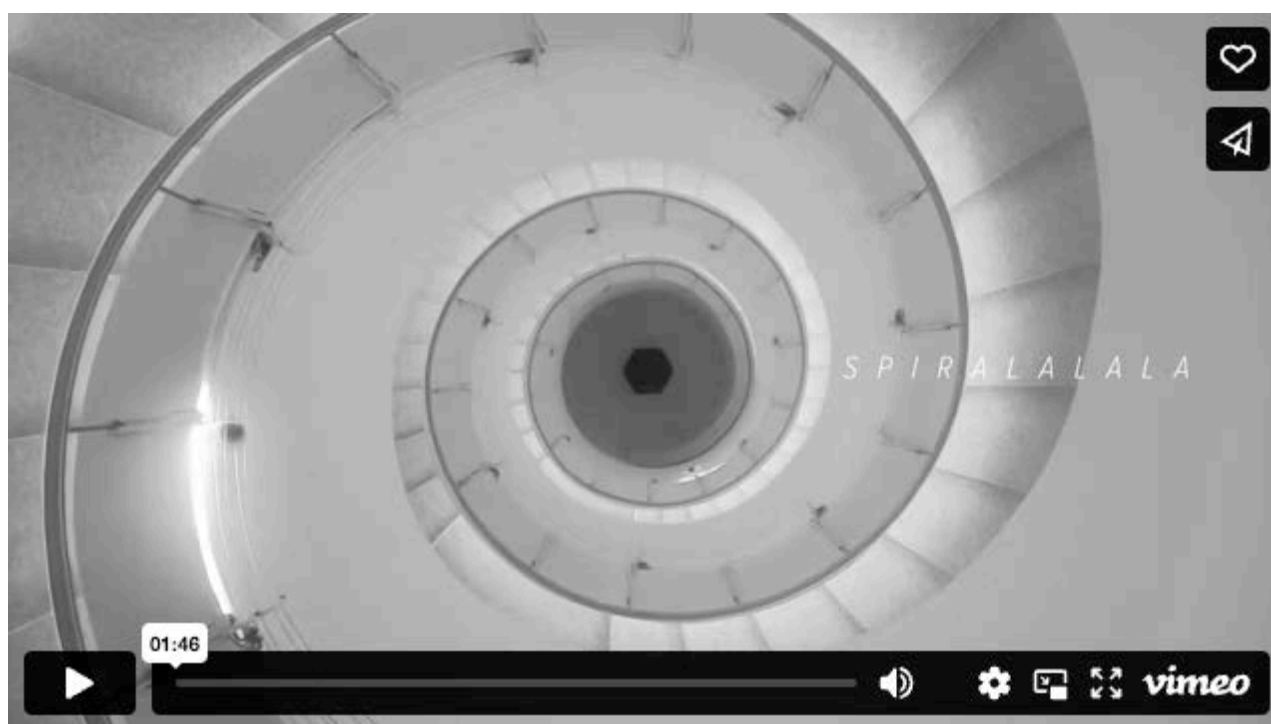
## 4. Interactivitat

### 4.2. Inventari d'interaccions digitals

#### 4.2.2. Interacció d'àudio

Per poder materialitzar interaccions basades en l'àudio necessitem, bàsicament, un micròfon que capturi el so ambient o directe per tal d'analitzar-ne el contingut sonor. A partir d'aquí, un seguit de tècniques ens permeten fer interaccions variades.

- **Seguiment del volum.** Analitzant el volum del senyal d'àudio podem dissenyar interaccions basades en el soroll ambient, el volum de la veu humana o les fluctuacions d'intensitat en el temps. Pensem, per exemple, en un *aplaudímetre*.
- **Seguiment del to.** Analitzant la freqüència predominant d'un senyal podem obtenir-ne la nota musical. Aquest tipus d'anàlisi ens permet dissenyar interaccions basades en els tons de veu (de més greu a més agut), detectar melodies, etc.
- **Anàlisi espectral.** Analitzant tot l'espectre de freqüències presents en un senyal, obtenim una empremta detallada de la imatge sonora de l'espai on es troba el micròfon. Això ens pot permetre determinar si és un espai sorollós o silenciós, i quin tipus de sons són presents a l'espai.
- **Comandes verbals.** Un conjunt d'algorismes de programari permeten, avui en dia, fer reconeixements de la parla i utilitzar comandes verbals com a elements d'interacció. Pensem, per exemple, en alguns assistents d'IA, com Siri o Alexa.



Vídeo 68. panGenerator. *Spiralalala* (2018)

Font: <https://vimeo.com/pangenerator/spiralalala>

Per a més informació:

<https://pangenerator.com/>

## 4. Interactivitat

### 4.2. Inventari d'interaccions digitals

#### 4.2.3. Sensors electrònics

Els sistemes interactius més populars i ubics solen estar basats en elements físics: botons, potenciòmetres, palanques... A aquesta mena d'interactuadors electromecànics hi podem sumar els sensors electrònics que obtenen informació de l'entorn i la transformen en dades digitals que es poden analitzar i usar com a causes d'un disseny interactiu.

- **Botons.** Els botons permeten una interacció simple que ens dona una informació binària: *on/off*.
- **Potenciòmetres.** Els potenciòmetres són resistències variables que ens donen una informació contínua, des d'un mínim fins a un màxim. S'utilitzen comunament per controlar el volum d'un sistema de so, i poden tenir múltiples usos dins d'un disseny interactiu.
- **Sensors piezoelèctrics.** Els sensors piezoelèctrics són sensors de vibració. Integrats en una rajola de fusta, per exemple, ens permeten determinar quan aquesta fusta ha estat colpejada o trepitjada.
- **Sensors capacitius.** Els sensors capacitius permeten determinar quan un objecte ha estat tocat i, inclús, amb quina pressió. Els sensors capacitius són extensos i tenen moltes funcionalitats diferents; fins i tot hi ha sistemes, com el MakeyMakey, que permeten convertir fruites en objectes interactius.
- **Sensors de distància.** Els sensors de distància (per infrarojos o ultrasons) ens permeten determinar a quina distància es troba un objecte d'un altre.
- **Sensors PIR.** Els sensors PIR detecten la llum infraroja que irradien els objectes al seu voltant. Es fan servir comunament per detectar moviments de persones.
- **Sensors de llum.** Els sensors de llum (fotocèl·lules o LDR) responen a la quantitat de llum ambiental, i permeten dissenyar interaccions que varien segons la quantitat de llum o foscor que reben els sensors.
- **Sensors d'humitat.** Els sensors d'humitat analitzen la humitat ambient i retornen valors que representen rangs que van des de la sequedat total fins a la immersió dins de l'aigua del mateix sensor.
- **Termistors.** Els termistors són sensors de temperatura que ens ofereixen informació sobre la temperatura ambient, i aquesta informació la podem fer servir com a element interactiu de la nostra obra. Solen utilitzar-se en sistemes domòtics per regular sistemes de calefacció (termòstats).
- **Sensors de gasos.** Els sensors de gasos ens donen informació sobre la presència de gasos a l'ambient. En trobem per a CO<sub>2</sub>, monòxid de carboni, ozó, metà, etc.





**Vídeo 69. MaKey MaKey – An Invention Kit for Everyone (2012)**

Font: [https://www.youtube.com/watch?v=rfQqh7iCcOU&ab\\_channel=JaySilver](https://www.youtube.com/watch?v=rfQqh7iCcOU&ab_channel=JaySilver)

## Arduino

Dins del context del disseny interactiu mitjançant sensors i actuadors, en els darrers anys projectes *Open Source* com Arduino han fet molt populars aquestes tecnologies, i han esdevingut una font gratuïta, àmplia i popular de coneixement al voltant d'aquest tipus d'enginyeria.

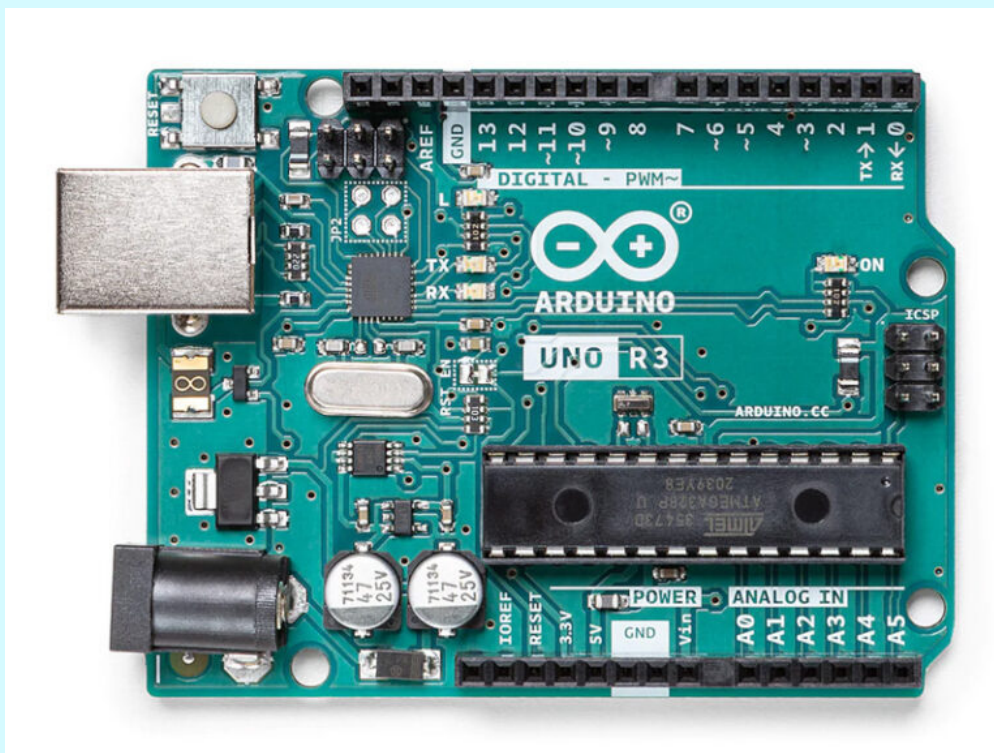


Figura 24. Arduino. Arduino UNO R3

Font: <https://www.arduino.cc/en/hardware>



## 4. Interactivitat

### 4.2. Inventari d'interaccions digitals

#### 4.2.4. Dades

Les dades obtingudes a partir de sistemes remots són també una font interessant per dissenyar interaccions. Des de les dades horàries fins al mercat de valors, l'anàlisi de les dades pot aportar un bon suport conceptual a la nostra obra.

- **Dades horàries.** Les dades horàries, i també les del calendari (dia, mes, estació, any) ens poden donar un context interessant i, alhora, possibilitar que la nostra obra evolucioni segons cicles com el dia i la nit, l'estació de l'any o, fins i tot, durant períodes llargs de temps.
- **GPS.** El sistema de posicionament global ens ofereix coordenades espacials que poden integrar una dimensió de geolocalització a les nostres instal·lacions.
- **Valors borsaris.** Els mercats de valors publiquen dades en temps real de l'evolució dels preus de les accions de les societats anònimes. Aquestes dades poden utilitzar-se per dissenyar interaccions si, per exemple, la nostra obra fa una anàlisi crítica del capitalisme i dels mercats financers.
- **Dades astronòmiques.** L'evolució dels astres, el trànsit de cometes, els cicles solars, les fases de la lluna o les pluges d'asteroides, entre altres coses, són dades ben documentades i habitualment obertes gràcies a una xarxa planetària d'observatoris astronòmics i agències espacials. Si volem, podem usar aquestes dades com a part de les nostres obres.
- **Sistemes de votació.** Gràcies als telèfons intel·ligents dels espectadors, i per mitjà de les aplicacions mòbils per enquestar, podem accedir als resultats d'aquestes enquestes i modificar els continguts audiovisuals de la nostra obra. Aquest tipus d'interaccions mitjançades pels telèfons intel·ligents evolucionen contínuament i permeten dissenys molt precisos.
- **Bases de dades generals.** En general, a Internet hi ha moltes bases de dades de naturaleses diverses i actualitzades en temps real, les quals, moltes vegades, podem consultar obertament i integrar a la nostra obra. Dades de *tracking* de fauna en perill d'extinció, dades de desforestació, indicadors econòmics i socials, parcs immobiliaris, transaccions mercantils, etc. Tot això són informacions que estan a l'abast dels nostres discursos.

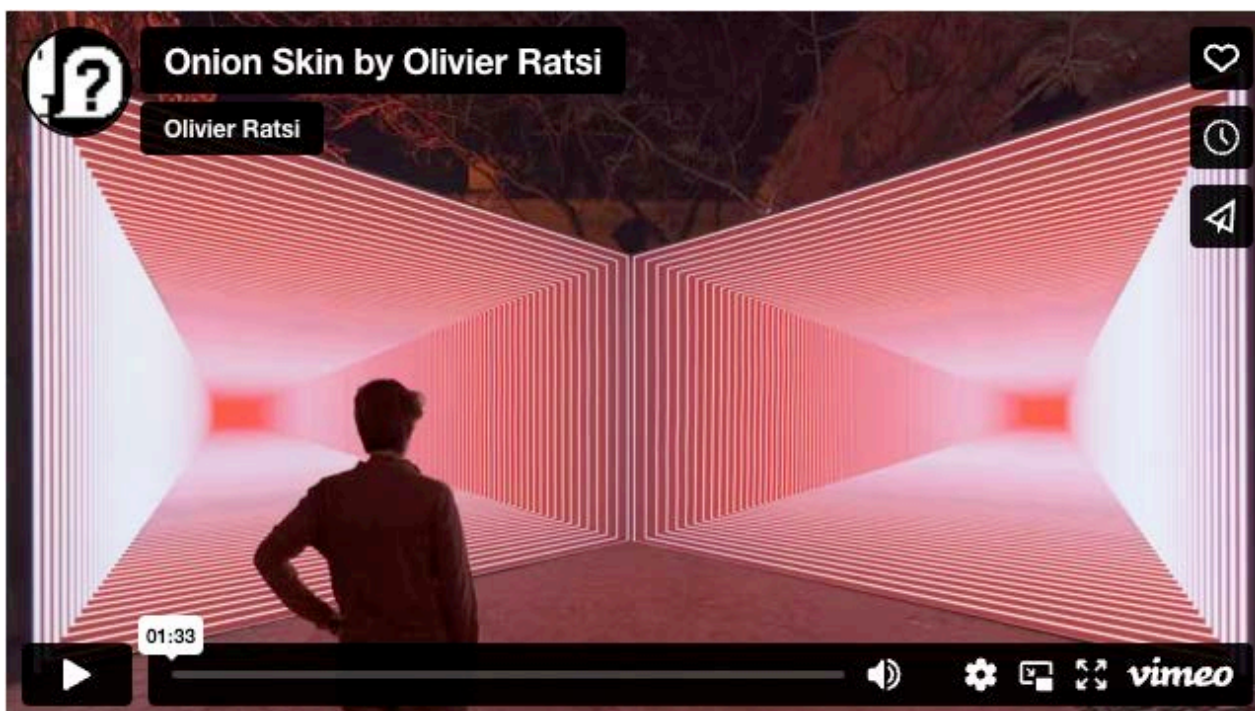


**Vídeo 70. Domestic Data Streamers. *Drip-By-Tweet, Twitter Voting System Laus Audience Awards* (2014)**  
Font: <https://vimeo.com/221185107>

## 4. Interactivitat

### 4.3. Interacció no tecnològica

Més enllà dels sistemes d'interacció digital, tot un seguit d'interaccions –segurament les més òbvies i potents!– no han de ser necessàriament intervingudes per les tecnologies. Si acceptem una definició àmplia del terme *interacció*, veiem que el sol fet d'itinerar dintre d'una instal·lació immersiva de grans dimensions ja és un acte interactiu per si sol. El fet d'observar una instal·lació des de múltiples punts de vista és un acte potentíssim de modificació de la percepció de l'obra. En aquest sentit, si durant la fase de disseny de l'obra tenim en compte aquesta multifocalitat de percepcions de la instal·lació, podem incloure la interacció en la mateixa forma de la instal·lació sense haver de recórrer a les tecnologies.



#### Vídeo 71. Olivier Ratsi. *Onion Skin* (2013)

Font: <https://vimeo.com/ratsi/onionskin>

Per a més informació:

<https://www.ratsi.com/>

De la mateixa manera, sempre és interessant plantejar interaccions amb els usuaris que siguin naturals i transparents, i que no impliquin complexitats tecnològiques. El treball manual, la corporalitat i la gestualitat ens ofereixen un contrapunt molt interessant –fins i tot necessari– a la mediació tecnològica del mitjà audiovisual.

#### *Mapping Fet a Mà*

Un exemple d'això és l'espectacle audiovisual de gran format dirigit a públic familiar i confeccionat per petits i grans: el **Mapping Fet a Mà**, una mescla de taller, activitat d'animació sociocultural i espectacle audiovisual de gran format en què el públic, acompanyat d'un equip de professionals, es converteix en creador. Es prepara una plantilla de l'edifici en el qual es projectarà l'espectacle. Aleshores, es visiten escoles, casals i llars de gent gran perquè els infants i les persones grans col·laborin en l'espectacle tot pintant ells mateixos les plantilles de l'edifici amb retoladors, ceres i aquarel·les. Més tard, aquestes imatges s'animen, es coordinen amb una banda sonora i es projecten durant l'espectacle. Així, partint de dibuixos, maquetes de cartró, objectes, animacions *stop-motion*..., es dinamitza un taller en el qual els participants generen manualment els materials i els continguts que després s'editen i es munten digitalment en un espectacle de *mapping*. La primera edició d'aquesta proposta es va fer el 2011 al festival FADE de la Cellera de Ter.

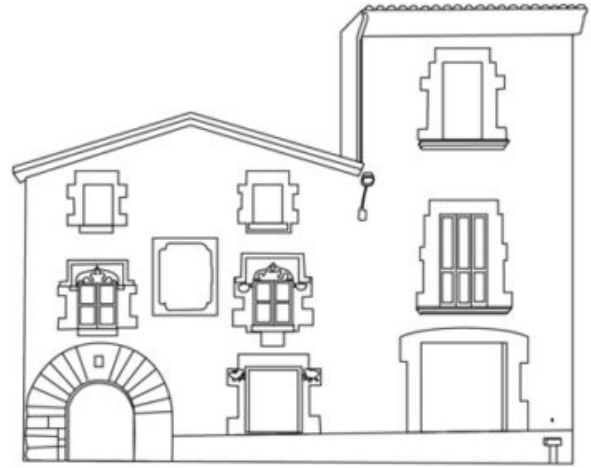


Figura 25. Festival FADE. Mapping Fet a Mà (2011)  
Font: Playmodes <https://www.playmodes.com/home/mapping-fet-a-ma/>



Mapping Fet a Mà :: Festival FADE :: 7/2011  
Playmodes Studio Mapping Fet a Mà,  
dins el festival FADE 2011 !!



06:36



## **Vídeo 72. Festival FADE. *Mapping Fet a Mà* (2011)**

**Font:** <https://vimeo.com/36186193>

Per a més informació:

<https://www.playmodes.com/home/mapping-fet-a-ma/>

<http://www.playmodes.com/pub/MappingFetAMa.pdf>

### **Interacció... cal?**

S'ha de tenir molt en compte com integrar la interactivitat en les obres, i s'ha de justificar sempre des d'una necessitat conceptual i narrativa, i no per la simple fascinació tecnològica. És molt fàcil deixar-se portar per aquesta fascinació, però si la interactivitat no aporta cap valor discursiu a l'obra, potser val la pena reflexionar profundament respecte a la necessitat d'incorporar-hi aquestes tecnologies. Complicar excessivament els projectes, si la interactivitat no és una necessitat fonamental, pot desvirtuar els continguts audiovisuals de la nostra peça.

Finalment, volem obrir el debat al voltant d'una problemàtica en l'ús de la interacció que, segons el nostre parer, no està resolta. Es tracta de la interacció multiusuari en el context de les instal·lacions de gran format que poden acollir desenes –si no centenars– d'espectadors de manera simultània. Segons el parer dels autors, és molt difícil trobar sistemes eficients d'interacció multiusuari, en el context de les interaccions audiovisuals, que permetin la participació de múltiples usuaris de manera ordenada, i en molts casos es cau en l'error de plantejar interaccions monousuari (càmeres Kinect, per exemple), fet que provoca moltes cues i un interès limitat en la interacció.

# Bibliografia

## Art digital

Paul, Christiane. *Digital Art*. Londres: Thames & Hudson, 2003.

Shanken, Edward A. *Art and Electronic Media*. Londres: Phaidon Press, 2009.

Shanken, Edward A. *Inventar el Futuro: arte, electricidad, nuevos medios*. Brooklyn: Departament de Ficció, 2013. <https://inventarelfuturo.wordpress.com/>

Wilson, Stephen. *Information Arts. Intersections of art, science and technology*. Massachusetts: The MIT Press, 2002.

## Del videoart al mapping

History of Computer Animation. «History of computer animation». [en línia] Data d'accés: 26 de gener de 2023, <https://computeranimationhistory-cgi.jimdofree.com/>

Gubern, Román. *Del bisonte a la realidad virtual (La escena y el laberinto)*. Barcelona: Editorial Anagrama, 1996.

Youngblood, Gene. *Expanded Cinema*. Nova York, NY: E. P. Dutton, 1970.

## Video killed the radio star. Videoart i cultura de masses

Marcuse, Herbert. *El hombre unidimensional*. Barcelona: Planeta, 1967.

Wolf, Mauro. *La investigación de la comunicación de masas*. Barcelona: Ediciones Paidós, 1987.

## Psicodèlia, vjing, rave i cultura del remix

D-Fuse. *VJ: Audiovisual Art + VJ Culture*. London: Laurence King, 2006.

Pérez-Bustamante, Blanca Regina. "El VJ y la creación audiovisual performativa: hacia una estética radical de la postmodernidad". Tesis doctoral. Universidad Rey Juan Carlos, 2010. [https://burjcdigital.urjc.es/bitstream/handle/10115/5325/Libro\\_tesisBlanca-Final2011.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://burjcdigital.urjc.es/bitstream/handle/10115/5325/Libro_tesisBlanca-Final2011.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Ustarroz, César. *Teoría del Vjing. Realización y representación a tiempo real*. Madrid: Ediciones Libertarias, 2010.

Polite, Pablo G. i Sánchez, Sergi (coord.). *El sonido de la velocidad. Cine y música electrónica*. Barcelona: Ediciones Alpha Decay, 2005.

## Mapping, o l'abandó dels marcs quadrats

Oiz, Iker. *Mapping, luz, sonido, espacio y percepción*. Treball final de màster, Universitat Politècnica de València, 2013. <https://riUNET.upv.es/bitstream/handle/10251/35050/MEMORIA.pdf>

## Light art

Círculo de Bellas Artes (coord.). *El arte de la luz. László Moholy-Nagy*. Madrid: La Fábrica, 2010. [https://monoskop.org/images/b/b4/Moholy-Nagy\\_Laszlo\\_El\\_Arte\\_de\\_la\\_Luz\\_catalogue\\_Spanish.pdf](https://monoskop.org/images/b/b4/Moholy-Nagy_Laszlo_El_Arte_de_la_Luz_catalogue_Spanish.pdf)

## Interactivitat, creativitat i codi

Borenstein, Greg. *Making Things See*. Sebastòpol: O'Reilly Media, 2012.

Igoe, Tom. *Making Things Talk*. Sebastòpol: O'Reilly Media, 2007.

Margolis, Michael. *Arduino Cookbook*. Sebastòpol: O'Reilly Media, 2014.

Noble, John. *Programming Interactivity*. Sebastòpol: O'Reilly Media, 2009.

## Protocols de comunicació

Lario, Sergi. "Introducción al protocolo de comunicación Open Sound Control". *Mosaic*, 170 (2019).  
<https://doi.org/10.7238/m.n170.1924>