

# Treball de Fi de Grau

Títol

**LES NARRATIVES SONORES I L'ESPAI**

*LA DIALÈCTICA ENTRE EL MATADERO*

I

*THE MURDER OF CROWS*

Autoria

Marçal Cid Cerdà

Professorat tutor

Jacint Niqui Espinosa

Grau

Comunicació Audiovisual	X
Periodisme	
Publicitat i Relacions Públiques	

Tipus de TFG

Projecte	
Recerca	X

Data

1 de juny de 2022	X
29 de juliol de 2022	

# Full resum del TFG

**Títol del Treball Fi de Grau:**

<b>Català:</b>	Les narratives sonores i l'espai			
<b>Castellà:</b>	Las narrativas sonoras y el espacio			
<b>Anglès:</b>	Sound narratives and the space			
<b>Autoria:</b>	Marçal Cid Cerdà			
<b>Professorat tutor:</b>	Jacint Niqui Espinosa			
<b>Curs:</b>	2021/22	<b>Grau:</b>	<b>Comunicació Audiovisual</b>	X
			<b>Periodisme</b>	
			<b>Publicitat i Relacions Públiques</b>	

**Paraules clau (mínim 3)**

<b>Català:</b>	Narratives sonores, espai, disseny de so
<b>Castellà:</b>	Narrativas sonoras, espacio, diseño de sonido
<b>Anglès:</b>	Sound narratives, space, sound design

**Resum del Treball Fi de Grau (extensió màxima 100 paraules)**

<b>Català:</b>	<p>La recerca es basa en tres apartats. Els dos primers expliquen diferents disciplines que fan servir el so com a forma d'expressió (el so en l'audiovisual i l'art sonor). La tercera part investiga sobre la relació espai i so.</p> <p>Culmina amb l'estudi de cas de la peça sonora <i>The Murder of Crows</i>.</p>
----------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Castellà:</b>	<p>La investigación tiene tres apartados. Los dos primeros explican diferentes disciplinas que utilizan el sonido como forma de expresión (el sonido en el audiovisual y el arte sonoro). La tercera parte investiga sobre la relación espacio y sonido.</p> <p>Culmina con el estudio de caso de la pieza sonora <i>The Murder of Crows</i>.</p>
<b>Anglès:</b>	<p>The investigation is composed by three chapters. The first two explain different disciplines that use sound as a medium of expression (the sound in the audiovisual industry and sound art) and the third part investigates about the relationship between sound and space.</p> <p>The case study of the research is the sound installation <i>The Murder of Crows</i>.</p>

# LES NARRATIVES SONORES I L'ESPAI

LA DIALÈCTICA ENTRE *EL MATADERO*

I

*THE MURDER OF CROWS*



CURS 2021/2022

TUTOR: CINTO NIQUI

**AUTOR: MARÇAL CID CERDÀ**



*A les converses amb  
Arnau Horta, Fito Conesa  
i Bernat Brell.*

*Especial agraïment  
a la Rosa Ferré  
i al Matadero Madrid*

# ÍNDEX

<b>01 Introducció</b>	<b>04</b>
A. Objectius	05
B. Metodologia	06

## FONAMENTS TEÒRICS

<b>02 Expressió sonora en l'audiovisual i multimèdia</b>	<b>09</b>
A. Introducció al so de l'audiovisual	09
B. Entendre les bandes sonores	11
C. El so com a element narratiu	13
D. Figures professionals dins de l'àudio	14
<b>03 Art sonor</b>	<b>19</b>
A. L'ambigüitat del concepte	19
B. El so quotidià i Max Neuhäus	21
C. A mig camí entre l'art sonor i el film	23
<b>04 So i espai</b>	<b>25</b>
A. Introducció a l'espai d'escolta	25
B. L'arquitectura acústica i Francesc Daumal	31
C. El so espacial i el sistema <i>Dolby Atmos</i>	34
D. Acústica dels espais de monitoratge del so multicanal	42
E. Altres punts de vista: relació espai i so	43

## ESTUDI DE CAS

<b>05 Introducció: <i>The murder of crows</i> i el Matadero</b>	<b>46</b>
A. Janet Cardiff i George Bures Miller	46
B. Obres i estil	48
C. <i>The Murder of Crows</i>	54
D. <i>Matadero Madrid: Nave 0</i>	57
<b>06 Anàlisi narrativa i de contingut</b>	<b>60</b>
A. Narració i contingut	61
B. Desconstrucció	65
<b>07 Anàlisi tècnica</b>	<b>67</b>
A. La sala: Nave 0	67
B. Instal·lació tècnica de Cardiff i Bures Miller	76
<b>08 Conclusions finals</b>	<b>77</b>
<b>09 Annexos i referències bibliogràfiques</b>	<b>80</b>
A. Annexos	81
B. Referències bibliogràfiques	81

## 01 INTRODUCCIÓ

*Les narratives sonores i l'espai* és una recerca dividida en tres punts sobre les tècniques i fonaments narratius de dos camps del so: l'àudio del món audiovisual i l'art sonor. Al tercer punt, s'estudia la relació entre espai i so des d'una dimensió tècnica, però també filosòfica. Tot culmina amb un estudi de cas de la instal·lació sonora de Janet Cardiff i George Bures Miller, *The Murder of Crows* i com interactua amb la *Nave 0* del centre cultural madrileny, *Matadero*.

He escollit aquest tema per ampliar el meu coneixement sobre el camp del so i les seves propietats narratives. És un tema molt important per qualsevol professional del món audiovisual i no sempre se li dóna la importància que es mereix.

L'estudi de cas és una recerca molt única. No n'hi ha cap que estudiï la relació entre l'obra artística i com interactua amb l'espai del *Matadero*.

L'experiència sonora és moltes vegades efímera. A vegades es pot capturar, però en aquest cas és impossible donada la complexitat de l'obra. A més a més, és una peça que estarà temporalment al *Matadero*. Per tant, estudiar, resumir i entendre és una forma de congelar en el temps la relació entre la peça i l'espai.

L'elecció de la peça *The Murder of Crows*, la vaig fer un cop vaig tenir la investigació definida i una mica avançada. En assabentar-me que l'obra era a Madrid i indagant una mica, li vaig veure tot el seu potencial. No va ser només per una atracció estètica, de contingut i d'interès tècnic, també va ser per la capacitat d'utilitzar amb excel·lència tots aquells temes que volia tractar en la meva recerca: narratives sonores i espai.

Pel que fa a la motivació personal, ja fa anys que mostro interès en el món del so. Per això va ser que vaig iniciar aquesta carrera universitària, per poder ampliar els meus coneixements. Ja tinc uns fonaments tècnics sobre aquest camp, però trobava que em

mancaven uns fonaments teòrics i sobretot filosòfics. Si es coneix la dimensió tècnica i la narrativa, és com es pot arribar a dominar el so com a element comunicatiu.

He tingut la sort de col·laborar a diversos projectes professionals on he creat (o col·laborat en la creació) del disseny de so d'instal·lacions a sales com l'oval del MNAC, l'espai 13 de la fundació Joan Miró, l'espai A2 del DHUB de Barcelona o la Fundació Telefònica de Madrid.

Per tant, el món del disseny de so és quelcom que em crida i que m'hi voldria dedicar. Aquesta recerca l'he concebuda com una forma d'ampliar el meu coneixement sobre aquesta disciplina, sobretot des d'un punt de vista teòric.

## **A. Objectius**

Un dels objectius d'aquest estudi és fer un passeig per distintes teories sobre les possibilitats comunicatives del so. És important entendre el vessant tecnològic del procés, però també la dimensió més filosòfica i de contingut.

L'apartat sobre el so en el món audiovisual és una molt bona forma de començar la recerca. Al final, és a través d'aquestes produccions on es consumeix gran part de les estructures narratives sòniques avui dia. És un món que porta anys d'història i ha esdevingut un referent en aquest camp. Entendre'l una mica, doncs, és un de les grans finalitats.

L'art sonor i les moltes teories que l'envolten és un camp que ofereix una altra dimensió i visió. A més a més de brindar grans peces narratives i llenguatges propis de comunicació, és una disciplina que sempre es qüestiona. Un qüestionament que ha acabat generat cert escepticisme al voltant del concepte.

Davant això, una altre objectiu de l'estudi esdevé generar un discurs més crític sobre l'art sonor (i el so en general), a través de les doctrines escrites.

Les darreres pàgines dels fonaments teòrics es dediquen a conèixer el tracte entre espai i so. Es desgranen temes com l'escolta d'un espai i les diferents formes de fer-lo sonar.

S'aplega amb l'estudi de cas sobre *The Murder of Crows* i la seva estància al centre d'art *Matadero*. A més a més, un altre objectiu és repassar la colpidora forma de comunicar de Janet Cardiff i George Bures Miller a través d'obres clau, que a addicionalment ajuden molt a entendre la del centre madrileny.

Totes les qüestions tocadees són mereixedors de pàgines i pàgines d'investigació. Una altra finalitat general de la recerca és resumir i assentar unes bases al lector dins d'aquests diversos mons.

## **B. Metodologia**

El tema que volia tractar no el tenia clar des d'un inici. Sabia el camp, però era massa ampli i calia afinar molt més. És per això que vaig començar a crear uns fonaments teòrics per delimitar el camp d'estudi.

Amb això vaig tenir la sort de comptar amb persones que em van assessorar en aquest primer procés.

En un inici volia fer entrevistes per completar els coneixements. Al final, però, aquestes entrevistes es convertiren en més aviat col·loquis. A principis de març vaig tenir la sort de poder rebre consell del comissari, crític, investigador i docent Arnau Horta, expert en el món que envolta l'art sonor. Em va ajudar molt a tenir unes referències bibliogràfiques de les que tirar, que em portaren a altres lectures que he inclòs a la recerca.

L'elecció de la peça *The Murder of Crows* també neix d'una d'aquestes converses amb l'artista Fito Conesa, a finals d'aquest mateix març. Quan em debatia entre diversos projectes sonors que podrien ser interessants, fer un vermut amb el Fito va ser revelador a l'escoltar el que opinava respecte a la meua via de recerca.

També he tingut la sort de debatre amb Bernat Brell, qui recentment havia entregat el seu treball de fi de grau on aportava una visió única sobre la relació espai i so.

Per tant, tot i que les entrevistes són molt enriquidores, per aquesta recerca no se n'ha fet ús, però sí que s'ha aprofitat del poder del col·loqui.

Pel que fa als fonaments teòrics, he llegit *readers* i assajos que m'havien recomanat, que feien referència a altres i així fins a completar el contingut sobre el qual volia investigar.

L'Arnau Horta em va deixar molta bibliografia, tant en format físic com digital. Em va també introduir a grans autors i artistes que han marcat l'estudi com són Max Neuhaus, Michael Bull, Alvin Lucier o Francesc Daumal.

Però també vaig fer recerca pel meu compte. Vaig utilitzar fonts com *Dialnet* o *Google Academy* per cercar estudis amb paraules claus sobre art sonor, disseny de so o so espacial. Sobretot el primer punt, que parla de la vessant sonora del món audiovisual, tota la bibliografia és extreta per mi a través de cerques per internet i biblioteques. Va ser a través d'aquí que vaig conèixer un altre autor molt present a la recerca, Michel Chion.

El mateix passa amb la darrera part del punt quatre, que explico diferents formats per fer una instal·lació acústica a un espai, que tota la informació extreta és de coneixement meu previ o de fonts directes com els manuals i estudis del mateix institut *Dolby*.

Per l'estudi de cas vaig contactar amb el centre artístic *Matadero* per demanar si em deixarien anar-hi una estona abans que obrís al públic per contemplar l'obra en soledat. Van accedir, així que vaig estar una part de la visita simplement escoltant i prenent notes, i l'altre prenent mesures sonores que tècnicament s'expliquen amb detall al punt corresponent.

## FONAMENTS TEÒRICS



## 02 EXPRESSIÓ SONORA EN L'AUDIOVISUAL I MULTIMÈDIA

Per entendre qualsevol expressió sonora s'ha de primer estudiar i comprendre com aquesta casa amb l'expressió visual. Actualment, on estem més acostumats a consumir construccions sonores és en format audiovisual i multimèdia. Això engloba des del que consumim quan mirem pel·lícules i sèries, que podria semblar el més obvi, però també el que escoltem quan consumim contingut a les xarxes socials, per exemple.

Aquest cas és distint, ja que a diferència de quan mirem una sèrie o una pel·lícula, on tota la direcció sonora està dirigida i pensada per un equip; normalment el contingut que consumim de les xarxes socials no té cap relació entre si ni cap estructura narrativa. Això no vol dir que no sigui digne d'investigació, donat que dins d'aquest món hi trobem una estructura sonora molt diferent de la que estem avesats, però no és l'objecte d'aquest assaig en concret.

### A. Introducció al so de l'audiovisual

És important per entendre aquest estudi de cas establir unes bases sobre el so en el món audiovisual. Amb això ens referim a les creacions filmogràfiques més convencionals.

El so dins d'un film es pot entendre com un element amb dues funcions on s'hi engloben, a dins de cada una, diverses capes (aquestes capes sonores són desglossades als següents punts).

La primera funció seria la que es podria definir com "ubicativa". Cada vegada que l'espectador, percep visualment una persona, un objecte o un espai; va acompanyat d'un seguit de *acoustic cues*, com les anomena Kathrin Fahlenbrach. Això són ítems que situen de forma espacial a l'espectador. Són aquells elements que són fàcils d'identificar, ja que acostumen a estar lligats amb elements sonors reconeixibles del món real. A part del més obvi, que podria ser sonoritzar objectes, dins d'aquesta capa també hi entren les

reverberacions dels espais, les interaccions dels personatges amb la realitat sonora mostrada en pantalla, etc.

A més a més, el so també aporta una altra funció: la narrativa. Aquesta és la part més emocional d'una peça sonora. Aquí, a partir de capes de sons, on la més destacada podria ser la música, s'intenta buscar una emoció en l'espectador i reforçar l'element narratiu de la història (FAHLENBRACH, 2008).

## **PROCESSOS D'UNA PRODUCCIÓ AUDIOVISUAL**

Tot i que aquest estudi no es centra en totes les etapes del procés de producció d'una peça audiovisual, sí que cal mencionar-les per entendre amb profunditat quines figures hi ha dins d'un equip d'àudio. Les etapes per les quals passa són: la preproducció, producció i la postproducció. D'aquestes tres, la que interessa més és la darrera. En tots aquests processos hi intervenen diferents especialistes de cada àmbit, depenent del pressupost de la producció. Generalment, a les de més baix pressupost (o nul) la figura del "sonidista" serveix per cobrir totes les etapes i necessitats sonores.

En el procés de preproducció d'una peça audiovisual, l'equip encarregat ha de dur a terme una sèrie de tasques per planificar el rodatge (la producció) i prevenir qualsevol possible inconvenient que podria sortir. S'ha de tenir en compte la localització on es gravarà, per saber si hi haurà cap so que podria embrutar les gravacions, les necessitats tècniques, el posicionament dels micròfons, etc.

Aquesta etapa també hi pot ser present qui s'encarregarà de la postproducció. Tenir en compte tots aquests aspectes pensant en l'edició d'àudio pot ser molt positiu. Perquè al final una bona preproducció d'àudio pot estalviar molts problemes durant el procés de postproducció (RIAZANTSEV, 2021).

## B. Entendre les bandes sonores

Però, que és el procés de postproducció d'àudio?

És aquella etapa on es dóna forma a tot el que s'ha enregistrat afegint, si s'escau, diferents recursos sonors que ajuden a la narració. El producte final que sorgeix de la postproducció s'anomena la banda sonora (BSO).

És habitual pensar que quan es parla d'una BSO es parla exclusivament de la música. Al contrari d'aquesta creença, les bandes sonores estan compostes per varis elements sonors: els diàlegs, els efectes foley, l'ambientació i, a més a més, la música.

El diàleg d'una banda sonora és l'element més comú i important a l'hora d'explicar una història. És allò que entenem d'una forma més literal i directe dels llenguatges d'una obra audiovisual, és el més explícit. El diàleg es pot gravar de diferents formes: la primera, que és la més usual, és *on set*. És a dir, es grava el so conjuntament amb les accions capturades per la càmera.

Una segona forma és l'anomenada *wild lines dialogue*. En aquest cas, els diàlegs són gravats independentment, el mateix dia del rodatge, al set. D'aquesta forma, no es perd l'atmosfera sonora a la qual s'havien gravat la resta de diàlegs.

Finalment, un altre recurs molt emparat a les produccions és el *synchronised dialogues* o *Automated Dialogue Replacement* (ADR). Aquests són els diàlegs gravats a posteriori dels dies de rodatge a estudis de gravació. Aquest recurs normalment s'utilitza com a solució davant les adversitats que et puguin sorgir durant el rodatge: la localització de la gravació no era ideal pel so i està molt brut, per motius d'actuació de l'actor, etc.

Els efectes foley són un altra capa essencial d'una BSO. Aquest concepte ja no és tan familiar per aquells que no estan dins de la indústria audiovisual, però és essencial per entendre una banda sonora. Aquests són efectes gravats a un estudi, comunament anomenat *foley stage*, on l'artista foley grava i sincronitza amb el muntatge final de la pel·lícula.

Es poden fer servir amb diferents finalitats. La primera és sonoritzar objectes o accions d'una forma fidel a la realitat. Un exemple molt clar són els sons de les petjades, que freqüentment es fan a posteriori amb un artista foley. Per altra banda, també es poden fer servir d'una forma menys fidel amb la realitat; és a dir per potenciar l'acció. Un exemple molt freqüent d'aquest ús és amb les baralles. Tothom sap que els cops de punys no sonen tal com els escoltem a les pel·lícules, però tot i així no ens sona estrany i tenen una gran potència narrativa (FILIMOWICZ, 2019).

L'encarregada de crear l'espai sonor en el qual se situa l'acció és l'element anomenat *Ambience* (ambient en català). Normalment és un so bastant continu, ja que s'utilitza més per ubicar que per acompanyar accions. Un so d'ambient podria ser, en el cas que l'acció passés a una ciutat, el so de la ciutat: tràfic, gent parlant, un timbre d'una bici...

Aquí vull incloure els drones, que estan a mig camí entre la música i l'*ambience*. És aquell so que no acabem de desxifrar com a música, però que està afegit a postproducció, i que ens crea alguna sensació; determina el caràcter de l'escena. El més sovint és usar-la per generar tensió o alguna sensació incòmode. És un so constant i repetitiu.

La penúltima capa són els sons dissenyats (o en anglès *Design Sound Effects*). Són tots aquells que no els podríem trobar de cap manera a la natura o en el nostre món real. Són molt comuns en aquelles pel·lícules de ciència-ficció. Un exemple de pel·lícula mítica que fa ús d'aquests sons és *Star Wars*, on Ben Burtt fa un disseny de so extraordinari, sonificant personatges d'altres galàxies i armament militar mai vist.

Finalment, a les BSO òbviament també hi ha la música. Aquesta no li fa falta definició, ja que és amb la que l'espectador en general sempre es queda. Poden ser músiques especialment creades pel film en concret o també es pot fer ús d'altres ja conegudes i incloure-les (DAKIC, n.d.).

A més a més, el so té quelcom que la imatge no té: l'acumulació de sons. Amb una bona mescla i donant el protagonisme just a cada element, permet crear la textura adequada en

cada situació. Aquest recurs de poder sobreposar i generar exactament el so que es necessita permet tenir molta versatilitat a l'hora de crear una experiència narrativa sonora: el següent tema que tocarem (CHION, 1990).

### **C. El so com a element narratiu**

Abans de classificar les diferents figures que formen part del procés de postproducció, cal fer una petita aproximació a entendre el so com a element narratiu.

A l'estudi *Audio-vision sound on screen* es tracta el caràcter narratiu del so. I, tot i que parli de les narratives aplicades dins del món audiovisual, es poden aplicar a tots els altres àmbits on s'utilitzi amb aquesta finalitat.

Chion, l'autor, comença l'estudi explicant els referents narratius que ha agafat el món sonor. Concretament, parla de l'òpera i de com l'audiovisual s'ha apropiat de les formes narratives que anomena *Punctuation* (puntuació). Es refereix a una puntuació similar a la que s'usa amb llenguatge escrit. Igual que l'audiovisual agafa com a referència del teatre tradicional com escriure diàlegs, de les òperes agafà les puntuacions musicals que fan servir per marcar la narrativa. Quan el cinema era mut, les formes de remarcar els diàlegs o les accions s'havien de fer sempre de forma visual, el que podia ser a vegades massa carregat. Quan es comença a utilitzar el so s'obra la possibilitat d'emfatitzar diàlegs, una emoció o tancar una escena d'una forma molt menys intrusiva. Aquesta forma de puntuar moments clau és fa molt a través de la música.

Chion posteriorment introdueix un concepte: *elements of auditory setting* (EAS). Al final, no és res més que una forma d'encapsular diferents capes d'una banda sonora dins d'un sol concepte. Deixa entendre que són aquells elements com els efectes foley, l'ambient sonor i els sons dissenyats. Els EAS, segons l'autor, aporten a la narració tota una dimensió espacial i d'ubicació d'on passa l'acció molt important. A més a més, es poden usar com a marcador del ritme de l'escena.

Tant els EAS com la música han anat variant amb el temps i evolucionant, creant noves estructures, formes d'entendre i dissenyar el so. Però, com molt bé apunta Chion hi ha quelcom que ha quedat immaculat amb el temps: els diàlegs. Són la forma de narració més directe i plausible per l'espectador. S'han convertit en un estàndard i sembla impossible crear un film on hi hagi algun diàleg que no sigui completament comprensible.

Per tancar aquest punt, comentar per sobre les formes de fer servir el paisatge sonor d'una producció audiovisual. En trets generals, hi ha dues formes: la forma constructiva i disruptiva. La primera, com el seu propi nom indica, construeix una sonoritat que ajuda a l'espectador a ubicar-se en l'escena i la narrativa, d'una forma més "coherent" amb la imatge.

La segona, la disruptiva, el que busca és trencar aquesta harmonia entre so i imatge. Aquesta forma, serà més artificial, no tant naturalista i realista com pot ser la forma constructiva; però, en l'àmbit narratiu ens porta a tot un camp inexplotable només amb la forma constructiva (CHION, 1990).

#### **D. Figures professionals dins de l'àudio**

Un cop entesa i desglossada que és una banda sonora, és important també entendre quins són els rols que hi ha dintre la creació. S'ha mencionat anteriorment els diversos processos pels quals passa l'àudio d'una pel·lícula (preproducció, producció i postproducció), però realment el que interessa estudiar en aquest cas és el darrer procés. És aquell on es prenen les decisions finals de com sonarà una peça audiovisual i, malgrat que una bona preproducció i producció són primordials; i assenten els fonaments d'un bon disseny de so, és a la postproducció on es prenen les decisions finals i crucials.

Aquest procés normalment no és fet per només una persona. Quins diversos professionals (o diverses figures que poden ser fetes per un mateix professional) prenen part en aquesta creació? No hi ha una norma que determina el nombre de funcions que fa cadascú ni els rols, però aquí es llistaran els més comuns.

En un estat iniciàtic de la postproducció qui probablement encetarà la llauna serà l'editor de diàlegs (*dialogue editor*). La feina és encarregar-se que els diàlegs que s'han gravat durant la producció estiguin ben sincronitzats amb la part visual, que tinguin continuïtat i que estiguin lliures de cap tipus de *pops*, *clicks*, distorsió o altres errors. En aquesta etapa també hi podem incloure l'anomenat *ADR mixer* que és qui regravarà aquells diàlegs que no agraden al director i mesclar-los amb la resta, si s'escau.

Prèviament s'ha parlat dels efectes foley. L'encarregat de fer aquesta part és l'anomenat artista foley. Probablement, als estudis foley hi haurà altres figures com la del foley *mixer* i *editor* que s'encarregaran de gravar-ho i mesclar-ho, però en moltes ocasions és una mateixa figura qui ho fa tot (FILIMOWICZ, 2019).

Una figura decisiva és el *Re-Recording Mixer* o *Dubbing Mixer*. Aquesta és qui, treballant sota les necessitats del director, fa la mescla final de la banda sonora d'un film. Agafa tots els elements que s'han anat acumulant en les diverses etapes i les anivella i prepara per el producte final.

Amb molta freqüència trobarem el rol del *sound supervisor*, que com el seu propi nom indica és qui dirigeix l'equip de so, monitora totes les etapes i qui, conjuntament amb el director (i moltes vegades productor), s'encarrega que la part sonora sigui la desitjada. Aquesta figura és molt important, ja que pot arribar a tenir poder de decisió sobre la mateixa narrativa de la història (DAKIC, n.d.).

Un exemple d'això podria ser el que narren al podcast *Tonebenders* els supervisors de so de la pel·lícula estrenada el 2021 *Dune*, de Denis Villeneuve. A l'episodi *177: The sound of Dune*, Mark Mangini i Theo Green expliquen com va afectar una decisió presa a nivell d'àudio a la història. En aquesta ciència-ficció, els personatges tenen un escut en forma gairebé d'holograma que els protegeix, però que al cap d'una sèrie d'impactes pot acabar sent destruït. En un principi havia de ser invisible, però quan es va fer el disseny de so dels impactes, es va proposar al director que sí que havien de ser visibles i que quan s'estigués a punt de trencar, hauria de canviar de color per casar amb els efectes de so que havia

creat l'equip. Villeneuve va estar d'acord amb la decisió i es van implementar aquestes animacions (CORONADO, 2021).

Un altre exemple mític de directors que li han donat un pes important al so dins de les seves produccions és el del cèlebre Francis Ford Coppola, director amb qui el dissenyador i supervisor de so Walter Murch ha treballat molt. De fet, en una entrevista explica com el so per ell és el que fa la meitat de la història. Explica, també, que en els seus inicis, el pes del so també anava lligat amb el fet que és molt més barat de produir. Però fos per la raó que fos, el fet que Coppola descobrís el potencial del so (i el potencial de Murch) ja va ajudar molt en la història del disseny de so<sup>1</sup>.

## **EL DISSENYADOR DE SO**

La darrera figura, i la més important per aquest estudi és la del dissenyador de so. Per comprendre totes les facetes que pot tenir i entendre exactament la seva funció i tasques, és interessant començar analitzant-lo amb el seu paper dins del món cinematogràfic.

La millor manera, doncs, d'entendre quina és la funció d'aquesta figura és a través de definicions de professionals del sector. Aquí s'han recollit les més interessants.

“El dissenyador de so és aquella persona capaç de construir l'estil sonor d'una pel·lícula, de crear-ne la personalitat sonora. Fa servir eines tècniques, però la gènesi i la finalitat del seu treball són artístiques” (NIQUI, pg. 19, 2007). Aquesta crec que toca dos temes primordials per entendre que és un dissenyador de so: la part tècnica i la part artística. D'alguna forma ha de tenir els coneixements per poder treballar amb un material tècnic sonor complex, però no és un mer tècnic que està a les ordres de qui sigui. Ha de tenir uns dots artístics que el permetin pensar en una arquitectura auditiva adequada per la peça multimèdia concreta.

---

<sup>1</sup> Filmmaker Francis Ford Coppola Talks about the Evolution of Movie Sound. (2011). [In person]. Extracted from: YouTube



Una altra forma de definir-ho és la de Kathrin Fahlenbrach, on ho entén com algú que utilitza de forma deliberada i explícita elements metafòrics per conceptualitzar el paisatge sonor creat per un film. Segons l'autora, aquesta figura és gairebé poètica (FAHLENBRACH, 2008). La definició de Fahlenbrach es completa amb la que proposa Sonnenschein l'any 2001. L'autor, en el seu manual del dissenyador de so, parla de crear mapes conceptuals durant la fase de conceptualització del film que puguin ajudar a concretar atributs emocionals a cada objecte sonor plantejat després al film (SONNENSCHN, 2001).

L'aproximació de John Cage al concepte del dissenyador de so també és interessant. En el text *The Future of Music: Credo* (recollit al llibre *Sound by Artists*), que va ser presentat en format de xerrada l'any 1937 al *Seattle arts society*, l'artista començava dient: "*I believe that the use of noise*" (CAGE, pg. 15, 1990). Amb aquesta frase començava una discussió on definia el paper del dissenyador de so, tot i que Cage no fa servir en cap moment les paraules "dissenyador de so". Sempre, allà on siguem, diu, trobarem soroll. Si l'ignorem, ens molesta, si l'escoltem ens fascina. Des del món de l'audiovisual s'ha intentat descobrir formes de poder controlar aquest so. Parla que ara (el seu ara era el 1937) tots els estudis cinematogràfics tenen un banc d'efectes sonors. Amb les tecnologies, podem modular aquests sons donant-li característiques que "s'escapen de la nostra imaginació".

A partir d'aquí, parla de la terminologia. Diu que hi haurà qui creurà que no és acurat anomenar a qui modula aquests sons músics, ja que és una paraula "sagrada". Cage, llavors, proposa un nou terme per definir aquesta figura i no indignar a ningú: *sound organizer* (organitzador del so).

Realment, hi molta similitud amb la definició que suggereix Cage dels organitzadors del so amb els dissenyadors de so contemporanis: per tant, d'alguna forma Cage assentava unes bases als anys 30 del que podrien ser aquestes figures (CAGE, 1990).

Com hem vist, definir que és un dissenyador de so és quelcom ambigu; cadascú pot tenir una aproximació que s'assemblen, però cap és igual. No obstant això, realment el més ambigu és ficar un límit a les tasques que pot realitzar. Potser, per alguna producció les

tasques es repartiran entre diferents figures, però potser en una altre tota la feina que estigui relacionada amb el so passarà per mans d'una sola persona.

Una bona forma d'acabar aquest recull de definicions és amb la que dona Gary Rydstorm al podcast *Tonebenders*. El mestre Rydstorm és un dels dissenyadors de so contemporanis amb més prestigi. De fet, a l'inici del podcast, el presentador René Coronado el fica dins del "Mount Rushmore" dels *sound designers*, just al costat de Walter Murch. Ha fet (sobretot en el rol de Re-Recording Mixer) el so de pel·lícules com *Mission: Impossible*, *Jurassic World*, *Star Wars* i ha treballat amb directors com Spielberg. A l'entrevista, Coronado li pregunta: que és per tu el disseny de so en la seva totalitat com a pràctica?

Rydstorm li respon que per ell el disseny de so és més una cosa emocional més que tècnica. Hi ha molta més gent més tècnica que ell, però que realment la seva funció és la de trobar la forma de generar una emoció. Quan està fent una peça, està intentant plasmar la seva reacció emocional a través del so.

Moltes vegades és molt subtil, i la subtileza està molt bé. De fet, Rydstorm apunta que li agrada més el so clar, que un so amb moltes capes. Un disseny massa carregat pot provocar que perdis atenció sobre el que estàs escoltant i no sàpigues exactament a quin so parar atenció. I és que quan passa això vol dir que s'ha fet malament, perquè el que s'ha de fer en una producció audiovisual és guiar l'audiència i portar-la per allà on tu vols.

Volia acabar amb una frase de Rydstorm que ens portarà al següent punt d'aquest assaig, que és l'art sonor:

"Fins i tot el so d'una nevera pot generar-te emocions si es fa bé. El so té la capacitat de fer això. I no només la música, qualsevol so pot fer-ho"

(RYDSTORM, min. 27:05, 2021).

## 03 L'ART SONOR

Aquest assaig pretén entendre diverses cares i formes d'expressió a través del so. Ja s'ha fet un petit recull de les diferents etapes per crear una peça sonora que vagi acompanyada d'un suport visual, a més a més d'una menció a les diferents tasques i figures que hi intervenen.

Una segona forma de crear narratives sonores és a través de la disciplina coneguda com a art sonor, que serà l'objecte d'estudi d'aquest punt.

La lògica establiria que per tal d'entendre amb profunditat que és, s'hauria de començar per definir-lo. Per mala sort (o bona, depèn de com es miri), la definició en si ja genera controvèrsia. De fet, va ser gairebé el primer que vaig aprendre:

Per tal de crear unes bases i poder parlar amb més profunditat i coneixença de causa, vaig demanar-li a l'Arnau Horta de fer un cafè. Va ser tot just al presentar-me a mi i aquest TFG, explicant que parlaria d'art sonor, que ja em va tirar per terra «l'art sonor» com a concepte.

### A. L'ambigüitat del concepte

La millor manera de definir aquest concepte és desconstruint-lo per poder-lo construir dins de totes les ambigüitats que comporta.

Una bona forma de començar és a través de Max Neuhaus, pioner en el món de l'art sonor i defensor del qüestionant del concepte. A l'any 2000, el centre artístic *MoMa* de Nova York va fer una exposició que és deia *Volume: Bed of Sound*. Se li va encarregar a Neuhaus el text introductori per aquesta exposició, que titulà: *Sound art?*

El títol ja ho deia tot. El text desacredita a aquells que intenten aglutinar tot el que sona sota aquest paraigua. La seva crítica parteix de la premissa de que no es pot agrupar tot allò que sona dins d'un sol concepte tan genèric. On queden els límits?

Neuhaus, per il·lustrar-nos amb un exemple, crea un terme similar pel camp de les arts visuals. Diu, que tots aquells comissaris que són capaços de "tragat-se el concepte '*Sound*

*Art'*", ridiculitzarien "la creació d'una forma d'expressió artística anomenada '*Steel Art*' (Art D'acer) on s'inclourien les creacions d'escultures d'acer, conjuntament amb les guitarres amb cordes d'acer i qualsevol altra cosa que contingui acer".

Neuhaus claudica la crítica reafirmant la necessitat de "noves formes d'art" a través del so, que vagin més enllà dels límits del que actualment considerem com a música. I que quan això passi, haurem de trobar noves formes de classificar-ho: "'Sound Art' has been consumed" (NEUHAUS, 2000).

Tot i la dificultat per definir el terme amb certa exactitud, uns quants teòrics han intentat oferir la seva aproximació. En el *reader "Sound by Artists"*, Dan Lander reflexiona sobre el concepte d'art sonor. Diu, que no existeix un concepte que es pugui denominar "art sonor" com a tal. El so pot tenir multitud de funcions i moltes vegades pot combinar amb altres disciplines, diu l'autor. A més a més, la proximitat històrica amb la música li suma complicació per catalogar-ho; on es dibuixa la línia? (LANDER, 1990).

Altres artistes com John Cage també han especulat sobre que és per ells l'art sonor i han intentat dibuixar una línia amb la música. En diverses ocasions, Cage deixava clar qualsevol so, inclús aquells no intencionats, poden ser declarats de naturalesa musical.

Realment la diferència entre art sonor i música és difícil de delimitar. En el seu assaig *Experimental music*, publicat l'any 1975, Cage criticava la idea de parlar de música experimental. Es poden observar clares similituds entre el concepte de música experimental i art sonor. Creia que era un concepte que podia generar controvèrsia i que no acabava d'aplicar-se a la naturalesa de la idea d'un compositor modern. Es feia servir d'una manera pejorativa, ja que l'infravalorava, donada la llunyania a la resta d'estils.

A partir d'aquí, aquesta "nova música" tan sols està composta per sons de dos tipus. Alguns que es poden anotar amb un llenguatge musical i d'altres que no. Aquests sons, doncs, apareixen en forma d'ambient (recorda una mica a la distinció entre les diverses capes d'una banda sonora parlat anteriorment), obrint noves portes per a la música (CAGE, 1958).

Però, tal com va dir William Furlong als anys 90, aquesta falta de precisió per definir que és l'art sonor és realment un avantatge. Al final, quan determines els límits i categoritzes, encaselles les formes d'expressió, convertint-les en més restrictives (FUROLANG, 1994).

Per tant, «l'art sonor» és quelcom que no és exacte i que no està definit, cosa que el converteix amb un camp sense límits.

## **B. El so quotidià i Max Neuhaus**

Davant la falta de precisió per determinar que és l'art sonor també s'obren altres camps per a l'especulació. Per exemple, reflexionar sobre els sons de la nostra quotidianitat. Qui o què els pot catalogar? Què els fa o no els fa art sonor?

Com a l'anterior apartat, el punt de partida de la reflexió és també un text de Max Neuhaus on parla de com treballa amb el so: *Sound as a medium*. El més interessant de l'assaig és la reflexió inicial. Neuhaus divideix l'espectre sonor que escoltem diàriament. El primer element és "tot allò que fa soroll". Això podria ser: un cotxe, les petjades, un gat...

El segon el divideix en dues "àrees codificades": el llenguatge parlat i la música. Aquests dues àrees sonores són molt limitades i, en general, tot el que escoltem habitualment està dins d'un espectre sonor molt restringit. I el sistema auditiu i cervell humà són capaços d'escoltar més registres.

L'artista juga amb tot aquell espectre sonor que menys sentim en el dia a dia. L'essència del que fa és la contextualització i el caràcter del so. Neuhaus diu que la comprensió del caràcter sonor és quelcom amb el que naixem o que aprenem des de petits: és inherent al nostre llenguatge. L'utilitzem com a forma d'expressió a més a més del llenguatge parlat.

Neuhaus el descriu com allò que ens ajuda a interpretar el llenguatge verbal o el que en la música descriuríem com el color (NEUHAUS, 1997).

Volia destacar un punt en comú que extraïem de la teoria de Max Neuhaus i punts anteriors d'aquesta recerca. Concretament amb el punt 2B, on s'analitzaven les diferents capes que té una banda sonora. Si es compara amb l'assaig *Sound as medium*, trobem que l'autor parla també dels mateixos elements sonors:

El llenguatge (corresponent als diàlegs), la música (corresponent a la música) i “tot allò que fa soroll”, que ho podríem relacionar amb els efectes foley i l'*Ambience*. Finalment, aquells sons que no es comprenen aquí dins i que s'han de crear (*Design Sound Effects*), serien aquelles que Neuhaus defineix com amb l'espectre que no estem acostumats a sentir i en el que ell juga.

Per acabar amb Max Neuhaus i la seva relació amb el so quotidià, cal parlar del cas de *Listen*. Agafa com a punt de partida l'obra del compositor John Cage 4' 33"<sup>2</sup>, on juga amb els límits del silenci. És una peça composta per tres moviments, on l'interpret no toca l'instrument i simplement resta en silenci durant exactament quatre minuts i trenta-tres segons. L'obra ha suscitat varies interpretacions: hi ha qui pensa que són simplement 4 minuts i 33 segons de silenci. O també s'ha interpretat que és el soroll de la sala d'aquell precís moment: el públic, el soroll que ve de fora... El que crea l'obra (CAGE, 1952).

De qualsevol manera, la reflexió de Cage sobre el silenci desencadena la creació *Listen*. Neuhaus queda impressionat amb el fet que Cage permetés entrar a les sales de concerts sorolls que no pertanyen a les sales de concerts: el soroll del tràfic que es filtra entre els silencis o una tos momentània d'un assistent. Tot i la fascinació per aquesta forma de atribuir una estètica a tots aquets sorolls, qüestiona l'efectivitat en l'intent. S'adona que la majoria del públic es queda més amb la transgressió de portar aquests sons dins d'un espai no correspost més que en apreciar l'estètica en si del so.

Per aconseguir ressaltar aquest atribut, en comptes de fer entrar el soroll dins la sala, va treure els espectadors a fora perquè fessin una escolta activa. Feia quedades amb grups reduïts de gent i recorrien els enrenous dels carrers de Nova York. Neuhaus explica que al

---

<sup>2</sup> Cage, J. (1952). 4' 33 [Video]. Retrieved from <https://youtu.be/HypmW4Yd7SY>

principi la gent (i ell mateix) estaven tímids davant d'aquesta situació, però que a mesura que anava avançant l'experiència, anaven trobant matisos i sorolls que no havien escoltat fins aleshores (NEUHAUS, 1976).

### **C. A mig camí entre l'art sonor i el film**

L'art sonor és un camp d'estudi difícil. La gran varietat de contingut i vies d'exploració que ofereix dificulta la delimitació dels marges. Fins ara s'ha intentat donar una aproximació de què és l'art sonor; i una bona forma de finalitzar aquest apartat és trobant-hi la relació amb el primer punt d'aquest assaig: el so a l'audiovisual.

Michel Chion fa una reflexió interessant en el seu llibre titulat *Film, a sound art*. Amb Pierre Schaeffer (res a veure Murray Schafer) com a mestre, Chion també va seguir el camí de la música concreta com a forma d'expressió. Així i tot, també s'ha especialitzat en el disseny de so dins del cinema, fent classes a la *Université de la Sorbonne Nouvelle* sobre so i art sonor. És per això que els seus textos es troben a mig camí entre l'art sonor i el so en l'audiovisual.

En aquest llibre en concret, repassa l'evolució del mitjà dins la indústria, acompanyat d'una segona part on es dedica a analitzar diferents obres de directors com Tati o Kubrick des de la perspectiva sonora.

A la introducció del llibre dóna unes pistes de la seva opinió sobre la relació audio-visual. Creu que és impossible estudiar la imatge sense el so. D'igual manera que és impossible estudiar el so sense la imatge. Per tant, al contrari del que s'ha pensat a vegades sobre la relació, l'àudio no és el "parent pobre" del visual.

Conclou el prefaci explicant que l'experiència audiovisual és *trans-sensory* (trans-sensorial). Les experiències trans-sensorials són aquelles captades per més d'un sentit. És a dir, que un mateix contingut pot viatjar des d'un sentit a l'altre, ja que no ha estat limitat a només un.

La darrera meitat del llibre, Chion analitza peces d'àudio de diverses pel·lícules, aplicant els criteris establerts a la primera part. Les conclusions que treu són molt enriquidores, però massa extenses per poder-les resumir en aquest treball (CHION, 2003).

### **LA LÍNIA DIVISÒRIA DE «L'ART SONOR»**

Havent vist la definició de què és l'art sonor, a més a més dels engranatges del so en l'audiovisual i la seva funció narrativa; podem dir que les BSO són art sonor?

Tant quan hem parlat del so en l'audiovisual com en l'art sonor, s'ha fet una distinció entre aquells elements que es poden anotar amb llenguatge musical i el que no, per dibuixar una línia entre el que comunament entenem com música i el que no. També s'ha comprovat que aquesta línia és molt fina, subjectiva i de fàcil traspàs. A l'especulació que fa Chion sobre la narració a través de sons, parla amb un lèxic i conceptes similars als que veiem als teòrics del *sound art*.

El mateix passa amb les reflexions de Rydstorm. Quan parla d'emocionar a través del so i de distribuir capes sonores triades amb cautela per assolir aquell efecte precís que es busca, podríem relacionar-ho amb com John Cage entén "l'organitzador de so". Són formes d'entendre el so molt similar i es troben, sovint, a mig camí.



## 04 SO I ESPAI

El so no s'entén sense espai. Les ones per poder-se propagar necessiten un mitjà material; com poden ser l'aire o l'aigua. Per tant, més enllà del filosòfic, és físicament impossible entendre el so sense l'espai.

Fins i tot aquells creats entre els auriculars i tu, també ho són. De fet, és de les formes més populars de consum, actualment.

En aquest punt, es pretindrà entendre les dues dimensions d'aquesta relació.

Per una banda, comprendre la relació física. Sense entrar amb fórmules matemàtiques, però sí coneixent certs conceptes per tal d'entendre l'espai des del punt de vista d'un dissenyador de so.

I, per altra banda, entrarem dins de la relació filosòfica entre so i espai. Cal tenir en compte que no són dues dimensions completament apartades l'una de l'altre, sinó que són les dues cares d'una mateixa moneda.

### A. Introducció a l'espai d'escolta

Un espai d'escolta és aquell lloc on es pot tenir una percepció sonora. És allà on la propagació del so és possible. Un espai completament silenciós pot ser considerat espai acústic, però necessitarà un *input* per esdevenir un espai d'escolta. L'humà és un gran creador i espectador d'aquests espais. Sovint prenem un espai acústic en descans per despertar-lo amb la nostra sola presència.

Moltes vegades ho fem de forma inconscientment i d'altres mogudes per la curiositat de veure com reaccionarà. Com diu Richard Cullen Rath en el seu assaig *No corner for the devil to hide*, "Tinc l'estrany hàbit de picar de mans sense raó aparent quan entro dins d'un espai sonor interessant" (CULLEN, PG. 1, 2012).

Més d'un (incloent-m'hi) se sentiran identificats amb aquest costum de voler molestar aquells espais que reposen per escoltar la seva reverberació. L'atractiu és que això es

converteix amb els anys amb gairebé una ciència exacta. Amb l'experiència d'anteriors espais hom pot comprendre l'acústica d'aquell lloc i saber com interactuar amb ella.

## **L'ACÚSTICA DE LES CASES DE CULTE**

Començar per aquest text de Cullen és una forma excel·lent d'estudiar els diferents espais d'escolta seguint un ordre cronològic. Al text, es reflexiona sobre l'acústica de les cases de culte: uns dels primers espais on el so pren una gran importància.

Es podria tirar més enrere i començar analitzant l'acústica de les coves primitives, com fa Francesc Daumal al seu manual d'arquitectura acústica, però potser seria passar-se.

Cullen agafa com a premissa del seu estudi la forma d'entendre el so que hi havia fa segles, on era emès per algú (o algun objecte) i efímer. Es quedava a l'espai el temps que la mateixa física decidia que era el pertinent (també conegut com la reverberació).

Aquesta forma de relacionar-se amb el so ha quedat antiquada i ara el seu ús ha canviat de forma dràstica. Una gran part dels sons que escoltem durant el nostre dia a dia són enregistrats i passen per un filtre electrònic, ja no només els sentim directes de l'emissor.

Parteix el seu estudi amb les esglésies europees construïdes abans de la reforma luterana. Es caracteritzaven per tenir sostres alts, fets de materials molt reflectants sonorament. En l'àmbit cerimonial, el conductor es posava d'esquena al públic, de manera que el so que arribava estava molt condicionat per els reflexos de la sala. A més a més del material, la forma de la sala propiciava molt aquesta reflexió, creant una un temps de reverberació llarg, causant "cascades d'ecos". Això afegia dificultat a l'hora entendre el sermó, però genera una sonoritat molt interessant i musical. De fet, Cullen la compara amb la caixa de ressonància d'un llaüt.

Això canvia amb la reforma de l'església, on el principal objectiu de l'arquitectura dels espais sonors era la comprensió del sermó, per sobre de la grandiloqüència divina que s'intentava aconseguir en els primers espais. Eren permesos els sostres alts, però el material ja no reflectia tant i el so era projectat de forma directa de l'emissor al receptor.



Figura 1. L'església de St. Tomàs de Leipzig: exemple de com la reforma va afavorir l'acústica

A mesura que avança la història i es milloren les tècniques, els espais de culte les utilitzen per millorar els problemes acústics. Un exemple són les esglésies, principalment construïdes als Estats Units, anomenades *Chesapeake churches*. Inclouen elements directament pensats per a millorar la qualitat sonora del discurs, com les *sounding boards*.

Unes altres naus que també es comencen a construir a la mateixa època són ser les cases de culte dels *Quakers*. Les geometries arquitectòniques trenquen amb les habituals fins al moment. Comencen a tenir formes quadrades, gairebé hexagonals o octagonals. Aquesta nova distribució repartia el so de forma igual per tota la sala, creant un espai sonor igualitari a tots els punts on s'asseien els oients. Això es va fer seguint la mateixa filosofia de la doctrina: l'igualitarisme, on totes les persones han de ser tractades per igual, també a nivell sonor (CULLEN, 2012).

La forma d'entendre l'acústica era diferent per cada moment històric i geogràfic. I això influïa en el discurs religiós.

S'han vist tres tipologies de cases de culte. Totes tres amb diferents elements que determinaven directament l'estructura sonora de les cerimònies. En el primer cas, s'observava molta reverberació. Això creava tot un paisatge sonor molt poc clar, però grandios: com la figura de déu. Algú que no era mundà, que t'havia d'aterrar. L'acústica accentuava aquesta imatge.

---

Figura 1. Diviza, C. (2014). Thomaskirche de Leipzig [Image]. Retrieved from <https://sp.depositphotos.com/48363771/stock-photo-thomaskirche-leipzig.html>

Després ve la reforma, es creen esglésies que deixen de ser espais aterridors per passar a ser espais on et pots acostar a déu. L'arquitectura sonora, doncs, prioritza la claredat per sobre la grandiloqüència.

Finalment, a les cases de culte nord-americanes, el paisatge sonor és completament diferent. El cas més clar és el dels Quakers, on apliquen el principi de l'igualitarisme a l'arquitectura sonora.

Per tant, els espais sònics eren determinants en la doctrina. No era casualitat que la paraula de déu es transmetés d'una forma o altra, depenent de la intencionalitat del missatge. Ja se'n sabia de fa temps del poder del so.

## **ESP AIS DESTINATS A L'ESCOLTA**

Les cases de culte no eren construccions concebudes únicament per l'escolta. Paral·lelament sí que hi ha hagut una evolució d'espais amb aquesta única finalitat. Espais que han anat variant en les seves formes tenint com a criteri arquitectònic principal la sonoritat. Veurem les tres construccions més típiques.

A les primeres cambres on es fa música eren espais ja existents, com podrien ser les cambres de la reialesa. Per tant, no era l'espai el que s'adaptava al so, sinó que era l'intèrpret el que s'adaptava a l'espai. És més endavant que es comencen a democratitzar i es construeixen estructures arquitectòniques específicament pensades per això.

La primera forma que s'adopta és la que s'anomena caps de sabates, donada a la seva volumetria quadrangular. Creava una difusió sonora bastant perfecte oferint molta plenitud, donat que el so rebotava en totes les direccions.

L'evolució de l'arquitectura i enginyeria també afecta als espais d'escolta. Una segona forma que es crea la forma anomenada de ventall, que permetia acomodar a més espectadors. Això no obstant, presentava alguns desavantatges. Per exemple, es perdia claredat i els músics s'escoltaven menys entre ells.

Finalment, una tercera estructura és la que té forma de ferradura (o de U). Aquesta distribució permetia amagar l'orquestra sota l'escenari: aconseguint una bona acústica i una millor visibilitat de l'escenari.



Figura 2. El Concertgebouw, exemple de la "caixa de sabates"



Figura 3. La sala Mozart; exemple de la forma de ventall



Figura 4. El teatre Liceu; exemple de la forma de U

## ALTRES ESPAIS

A més a més també hi ha aquells espais que no són concebuts com a llocs d'escolta, però que a efectes pràctics s'hi exposen nombroses narratives sonores; com podria ser el cas de les sales expositives o dels museus.

Per comprendre el cas dels museus cal separar les construccions antigues i modernes. Les antigues, com podria ser el MNAC, van ser concebudes amb uns altres criteris arquitectònics que els museus moderns. Moltes vegades quan es construïen galeries d'art es buscava la majestuositat. D'altres, simplement han estat palaus o altres edificis històrics reconvertits. Això deixa espais d'escolta molt interessants, com la sala oval, en el mateix cas del MNAC.

---

Figura 2. Travel and Adventure. The Concertgebouw [Image]. Retrieved from <https://www.woodypines.com/the-concertgebouw/>

Figura 3. Auditorio de Zaragoza. La sala Mozart de Zaragoza [Image]. Retrieved from <https://auditoriozaragoza.com/el-auditorio/sala-mozart/>

Figura 4. Play, J. (2018). Interior del Gran Teatre del Liceu [Image]. Retrieved from [https://www.metropoliabierta.com/distritos/ciutat-vella/gran-teatre-liceu-barcelona-precios-horarios-como-llegar\\_10063\\_102.html](https://www.metropoliabierta.com/distritos/ciutat-vella/gran-teatre-liceu-barcelona-precios-horarios-como-llegar_10063_102.html)

Després existeixen els museus d'arquitectura moderna, com el MACBA, on la concepció l'espai és diferent. Un model arquitectònic molt emparat és el de la *white box*. És a dir, crear un espai amb el mínim d'interferències per al visitant perquè pugui observar la peça tal com l'havia concebut l'artista. En l'àmbit visual es podria argumentar que s'aconsegueix, però en el sonor és més complicat.



Figura 5. Una sala del Moma, exemple del model *white box*

El disseny de les sales permet molta afluència de gent, creant grans estances que no tenen necessàriament l'acústica en compte. Això influeix directament a les peces sonores, ja que és el mateix espai qui decideix com sona. Pot ser que a vegades serveixi d'inspiració per algun artista en concret, però la realitat és que sempre és determinant.

Aquesta arquitectura acústica no només afecta les obres sòniques, també pot fer-ho a les visuals. Certes peces requereixen del silenci per a la seva completa apreciació, i en aquests espais tan grans i reverberants és difícil trobar-lo (BRELL, 2022).

Abans de tancar aquest punt voldria parlar d'un espai d'escolta molt comú: el creat entre nosaltres i els auriculars. Es començà a popularitzar amb els *walkmans*, que es reconvertiren en *ipods* i ara en mòbils.

Michael Bull analitza aquest fenomen a l'assaig *The Audio-Visual Ipod*, on bateja l'espai com el nostre *soundtrack cocoon*. Una traducció més o menys literal seria quelcom com el nostre "capoll de música". És a dir, el nostre espai personal d'escolta portàtil.

Bull parla del poder que té el so: el poder de transportar-te a una altra "realitat". A través del dispositiu, pots crear un paisatge sonor que confeccioni una realitat individual estètica i satisfactòria durant el transcurs del dia a dia.

El que et permet tenir l'habilitat de triar el *soundtrack* que t'acompanya és modular l'espai on habites. Hem evolucionat respecte allò que escoltàvem a les cases de culte o sales de

concerts. Ara ja no són espais passius on simplement ets un espectador, sinó que passes a ser actiu en la creació d'aquesta narrativa sonora. Tens la capacitat de *reespacialitzar* l'experiència urbanística o de qualsevol altre espai.

Però perquè és tan comuna aquesta modulació? Es pregunta Bull. Potser no agrada el soroll de la ciutat. O potser ens fa por el silenci (BULL, 2007).

## **B. L'arquitectura acústica i Francesc Daumal**

Entendre l'arquitectura és una forma de dominar l'espai. Per aquesta recerca no és tan important conèixer la vessant estructural de com crear un espai d'escolta, sinó més de la filosòfica. Seguir feixucs manuals d'arquitectura tècnica s'escaparia de la meua comprensió i probablement de molts dels lectors, així que es farà a través del quadern de l'arquitecte de la UPC Francesc Daumal: *Arquitectura Acústica*.

Daumal reflexiona sobre la relació poètica entre l'espai i el so. Remarca la importància del món sonor que es crea dins dels espais que habitem.

Tal com diu, tots els espais tenen caràcter auditiu. Tot i que en molts casos no es conegui, no vol dir que no tingui un comportament acústic. En el seu estudi, un dels grans temes és poder trobar una forma de definir el caràcter d'aquests llocs i catalogar-los.

Moltes vegades caiem en l'error de pensar que l'home és l'únic creador de sons dins dels espais habitats. Però si els escoltem atentament, podem sentir elements que sense una escolta activa no sentiríem. Si tanquem els ulls i caminem per les cambres, podem escoltar com varia el so de les passes pels diferents paviments de la casa. Podem sentir que una molla de pa que ens ha caigut a terra cruixirà diferent si la trepitgem a la cuina que a la catifa de sota la taula del menjador. I, és que és amb l'oïda que determinem com és l'espai on estem. Es pot fer una aproximació de les dimensions i la geometria d'un espai només escoltant-lo. És un instint primitiu.

Durant les etapes més primals de l'home, només amb sons podíem determinar la distància i, per tant, la perillositat d'un animal que ens venia atacar. És important relacionar l'escolta i l'espai perquè van de la mà d'una forma molt directa. L'un ajuda a crear l'altre.

En el cas dels espais interiors, és l'ésser humà qui els crea. L'arquitecte dissenya la forma de la cambra i conseqüentment l'acústica. Aquests espais es poden tant catalogar com definir i és clau entendre quins tipus existeixen. Es seguirà la categorització que fa Daumal al seu manual.

Cal entendre, abans de començar, que aquesta distinció no és d'estructures arquitectòniques, sinó d'estructures sonores. L'autor fa tres grans categories on encapsula tots els caràcters acústics que aconsegueix trobar: segons l'efecte espacial, segons l'activitat i segons l'accent.

Dins de "l'efecte espacial" en treu nou subcategories. No es comentaran totes, sinó un parell per entendre quins criteris segueix: els espais simètrics i asimètric, i els centrals i perimètrics. Els simètrics els defineix com aquells espais on acústicament hi ha un predomini de fonts sonores configurades dins d'uns eixos plans i, evidentment, simètrics. Posa com a exemple la plaça Catalunya de Barcelona, espai amb una estructura sonora és simètrica. Es fa una distribució acústica més o menys igual, donat que els carrers que l'envolten creen una contaminació sonora similar. Per altra banda, parla dels espais acústics asimètrics, que són aquells que no compleixen aquesta equitativitat sonora. Posa com a exemple els jardins del palau de Versalles que, tot i ser simètrics visualment, no ho són acústicament. Si es passeja per l'eix central, per una banda trobem un bosc i per l'altre una carretera que trenca aquesta harmonia.

Els espais centrals i perimètrics es diferencien principalment per on es concentra l'atenció sonora. En el cas dels centrals, és en un punt sònic col·locat al centre de l'espai. Si són puntuals (és a dir al centre) es genera una circulació al seu entorn, i si són línies ajuden a definir simetries i establir eixos de circulació en els costats. Per altra banda, si és perimètric, l'atenció sonora es disposa al perímetre.



Les altres subcategories que extreu són: centrípet i centrífug, direccional i omnidireccional, global i zonal, dinàmic i estàtic, lineal i puntual, concèntric i radial i finalment porta i barrera.

Un altre tipus de caràcter acústic que defineix és el caràcter segons l'activitat. Aquí en distingeix tres: exterior i interior, constant i variable; i lúdic i de treball. D'aquests tres el que més interessa és la diferència entre constant i variable. Quan parla d'un espai amb una sonoritat constant són aquells monòtons acústicament. Moltes vegades es fa servir la paraula monòton de forma pejorativa, però en el cas de l'acústica no té per què ser-ho. Per exemple, el so de l'aigua és monòton, no obstant això aporta una sensació d'harmonia i comoditat a l'espai fascinant. Posa l'exemple de l'estand que va ficar la marca d'electrònica *Grundig* a la fira *Sonimag'83*. Allà, es creava un espai monòton sonor (també acompanyat d'una monotonia visual) que va fer que destaqués respecte a la resta de la fira que era molt més frenètica.

Per altra banda, existeixen els espais variables. Que, com és imaginable, són el contrari d'aquests espais monòtons. Són aquells ambients sonors de "mobilitat extremada", amb plantejaments escènics molt diferents.

Finalment, la darrera distinció que fa és la de "segons l'accent". D'aquí aconseguim extreure catorze subcategories. No es comentaran totes, ja que seria massa extens, però sí les que es consideren relacionables amb l'objecte d'estudi.

Daumal comença amb una distinció bastant òbvia: un espai silenciós o sorollós, però va més enllà. L'espai silenciós no necessàriament ha de ser aquell on no hi hagi cap mena d'informació sònica. No és tan important el nivell d'intensitat com la informació que ens dóna. Posa l'exemple de la diferència de sentir el degoteig d'aigua que cau d'una estalactita de forma orgànica i natural, contra el d'una pica que no tanca bé, que és el resultat d'un mal disseny. Després hi ha els espais sorollosos com podria ser un carrer transitat de l'exemple. L'autor reflexiona sobre la mala gestió d'aquest soroll: si fa soroll el carrer ens aïllem, però llavors sentim massa als veïns. La resposta està no eliminar la font sonora sinó buscar aquells sons acceptats per tots.

També parla dels espais emmascarants i nítids. Els espais emmascarants són aquells que el soroll de fons interfereix amb la font sonora principal, reduint la nitidesa i augmentant la pressió sonora. Per altra banda, els espais nítids són aquells que no tenen interferència d'aquest soroll de fons.

Per acabar, mencionar els espais reverberants o anecoics. L'espai reverberant és aquell que no absorbeix el so i que es queda rebotant per l'espai, causant una extinció lenta i gradual. Daumal remarca que un espai reverberant no és còmode per l'hàbitat humà. Són pensats per una experiència col·lectiva i no per una individual. Per això els habitatges no ho acostumen a ser-ho.

Després tenim els altres tipus d'espai, completament oposats, que són els anecoics. Són aquells en els quals no hi ha gens d'eco. Les cambres anecoiques també poden transmetre aquesta sensació d'incomoditat que et porta una massa reverberant (DAUMAL, 1998, 2000).

En forma de conclusió, volia destacar les paraules dites per John Cage, al text *Experimental Music*, sobre aquest darrer punt de les cambres anecoiques.

“Vaig entrar-hi [dins d'una cambra anecoica] i vaig sentir dos sons: un agut i l'altre greu. Quan els hi vaig descriure a l'enginyer de la sala, m'informà que l'agut era el meu sistema nerviós en funcionament i el greu era la meva sang circulant. Fins que mori hi haurà sons. No cal patir pel futur de la música” (CAGE, pg.2, 1958).

### **C. El so espacial i el sistema *Dolby Atmos***

Un cop entès l'espai d'escolta, cal també entendre la forma d'escoltar l'espai. Es pot considerar que trobem dues situacions d'escolta: les accidentals i les intencionades. Les accidentals són aquelles més naturals. Un exemple podria ser les formes proposades per Neuhaus amb la seva peça *Listen*, on l'espai no era alterat per a la seva escolta, sinó que simplement era un exercici contemplatiu. O un altre exemple més naturalista és el que fa el dissenyador de so Gordon Hempton, un dels referents per excel·lència pel que fa a l'escolta i captura de sons de la naturalesa. O els *walks* de Janet Cardiff i Bures Miller.

Després existeixen aquells espais sonors creats de forma intencionada, on podríem englobar la gran majoria de peces sonores (i que serà l'interessant per aquest estudi).

El concepte d'espais sonors intencionats és una forma d'englobar tots aquells llocs que s'utilitzen amb una finalitat d'escolta activa.

L'objectiu d'aquest apartat és entendre la forma física i tècnica de com sonoritzar aquestes sales d'una forma espacial: a través del so circular envoltant (o *surround*). També es parlarà d'una tecnologia molt usada en aquest camp, el Dolby Atmos.

## **EL SO SURROUND**

La tecnologia del so envoltant és cada vegada més habitual a les formes d'escolta contemporànies. El que va començar dins les sales de cinema com un sistema per aconseguir més immersió cinematogràfica està començant a fer ombra al sistema estèreo estàndard. Però, abans d'entendre en profunditat com funciona aquesta tecnologia cal distingir entre el so *surround* i el sistema Dolby Atmos.

De forma errònia és comú pensar que el Dolby Atmos és el mateix que el *surround*. Que és com el cas de Kleenex, que es fa servir el nom de la marca en comptes de "mocadors". Però és diferent. Sí que és veritat que el Dolby és una forma de so envoltant (i és l'empresa de referència en aquest camp), però no tot el *surround* és Dolby. Què és, doncs, exactament el *surround*?

Aquest sistema és una evolució de l'estèreo i obra un ventall de possibilitats sonores impensables amb les distribucions d'altaveus emparades fins llavors (el mono i l'estèreo). Tal com el seu propi nom indica, el sistema estèreo està format per dos altaveus: el dret (R) i l'esquerra (L). Els primers sistemes *surround* dupliquen els canals. És a dir, en comptes que tot surti per dos, posicionats davant de l'espectador, se'n posaven quatre en tot l'espai. Això permetia donar una sensació de profunditat impossible d'aconseguir amb l'estèreo. Es

diu que el primer ús d'aquesta tècnica va ser l'any 1940 amb la pel·lícula animada de *Disney*, *Fantasia* <sup>5</sup>.

A partir d'aquests primers sistemes, es comencen a desenvolupar aquells que ara estan més estandarditzats com els 5.1, amb sis canals, o els 7.1 amb vuit.

Per altra banda, pel que fa a la tecnologia *Dolby*, no va ser fins als anys vuitanta que comença a fer-se un nom dins del món del so. L'any 1982 llença el seu primer producte: el *Dolby Surround*. A la següent actualització el van rebatejar com a *Dolby Pro Logic*. Era un sistema compost de quatre canals: els tradicionals dret i esquerra, afegint un al mig (*center*) i un al darrere (*rear*). *Dolby Lab* va seguir investigant dins d'aquest camp fins a arribar a llençar l'actualització més recent, gairebé tres dècades més tard, heretant el nom del primer producte: *Dolby Surround*, acompanyada del nou format emparat avui dia anomenat *Dolby Atmos* (DRESSLER, n.d).

El *Dolby Atmos* és el resultat d'anys desenvolupant aquesta tecnologia. És un estàndard del món de l'àudio, sobretot del cinema, però també del món dels videojocs i, cada vegada més, del món de la música. És una solució que utilitzen la gran majoria de productes mesclats en *surround*. Però, que aporta de nou l'*Atmos*?

Fins ara, totes les mescles que es volien escoltar en format *Dolby*, havien de ser reproduïdes per un sistema d'altaveus amb un descodificador en concret. L'*Atmos* aporta noves formes de treballar pels creadors i noves formes d'escoltar pels usuaris.

Els creadors, ara poden produir amb àudio *surround Dolby* d'una forma molt senzilla i intuïtiva gràcies a la *engine* que proporciona *Dolby Lab*. Fins ara crear aquestes mescles era complicat (i car), per tant, bastant limitat a grans estudis de mescla en *Dolby*. Cada vegada s'ha anat popularitzant més fins que ara pots comprar l'extensió per un preu raonable i usar-la des d'un DAW, com *Pro Tools*.

---

<sup>5</sup> How Disney's Fantasia changed our Movie Experience with Sound Design. (2019). Retrieved 6 May 2022, from <https://atellani.com/blogs/latest-from-our-blog/how-disney-s-fantasia-changed-our-movie-experience-with-sound-design>

L'octubre del 2021 *Logic ProX* va incloure de forma gratuïta la *audio engine* de *Dolby Atmos* a l'actualització 10.7<sup>6</sup>. Permet treballar amb fins a 128 pistes d'àudio i un format de monitoratge de fins a 7.1.2 (en el següent punt s'explica com interpretar aquesta nomenclatura).

Per altra banda, els usuaris també se'n beneficien de l'ús de l'*Atmos*. Gràcies a aquest estàndard, poden escoltar les mescles des del dispositiu que sigui. Això és a través del descodificador *Atmos* que tenen molts reproductors i plataformes. Actualment, les plataformes que ho permeten són: Netflix, AppleTV, Disney+, HBOMax... Fins i tot, comencen a entrar dins del món de la música: Apple Music permet la reproducció en *Dolby Atmos*, també *Amazon music* o *Tidal*.

A través dels arxius ADM BWF, que són els arxius *Dolby Atmos*, el reproductor (si conté la tecnologia, és clar) pot determinar a través de quin *setup* es reproduirà: a través d'uns cascos estèreo, d'un 5.1, d'un 7.1... I adapta la mescla *Atmos* a les sortides.

Cada vegada s'està popularitzant més l'escolta de mescles espacials en format estèreo a través d'uns auriculars. En aquest cas, la tecnologia que s'utilitza s'anomena binaural (que agafa el nom de la tècnica de gravació sonora estèreo que utilitza dos micròfons que simulen les dues orelles humanes). És una forma de calcar la sensació espacial que et dona escoltar amb un sistema d'altaveus amb uns simples auriculars. La tècnica binaural porta anys en ús però que a poc a poc està fent ombra a la forma de mescla estèreo tradicional.

---

<sup>6</sup> Novedades de Logic Pro 10.7. (2021). Retrieved 6 May 2022, from <https://support.apple.com/ca-es/guide/logicpro/lgcpc442ee1f/mac>

## LA DISTRIBUCIÓ D'UN SISTEMA SURROUND

Un sistema *surround* pot ser dels canals que un vulgui. Així i tot, hi ha uns formats més habituals amb unes “normes” a seguir a l'hora de distribuir els altaveus. És important saber-les per poder entendre quan trencar-les.

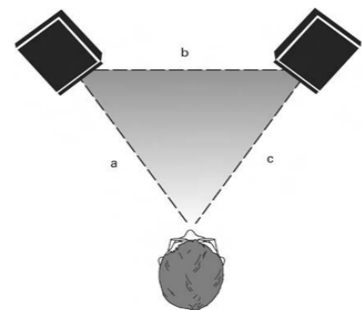
Primer de tot, cal entendre com la nomenclatura dels sistemes. Per exemple, quan es parla d'un sistema 5.1 el número cinc es refereix als altaveus que conformen el *surround* i l'u es refereix a l'altaveu de baixos (LFE). Si se li afegeix un altre número (7.1.2, per exemple) el dos es refereix als altaveus *Overheads*, és a dir, els que s'instal·len per sobre el nivell del cap.

Els criteris de distribució que aquesta recerca segueix és la determinada per la *Audio Engineering Society* (AES) en el seu document TD-1001<sup>7</sup>.

L'informe parla només de la distribució d'un sistema 5.1. Aquest format és el base. La distribució mare sobre la qual s'afegeixen més capes per obtenir més immersió.

La AES parteix de la premissa de què tots els altaveus han d'estar col·locats a la mateixa alçada que l'oïda de l'espectador. Poden estar més elevats, si fos necessari, per crear una línia directa sense obstacles entre l'oïent i l'altaveu. Un cop determinada l'alçada, cal veure l'angle de cada altaveu. Per determinar-ho s'agafa com a referència el central, que es posa a 0° de la zona principal d'escolta.

L'altaveu dret i esquerra han d'estar col·locats a  $\pm 30^\circ$  de l'altaveu central. Vist des d'una perspectiva aèria, això fa una forma de triangle equilaterral entre punt d'escolta i distancia entre els altaveus (que en graus serien  $60^\circ$ ). Aquesta distribució dels altaveus LR ve heretada del sistema estèreo.



**Figura 6.** Triangle equilaterral estèreo

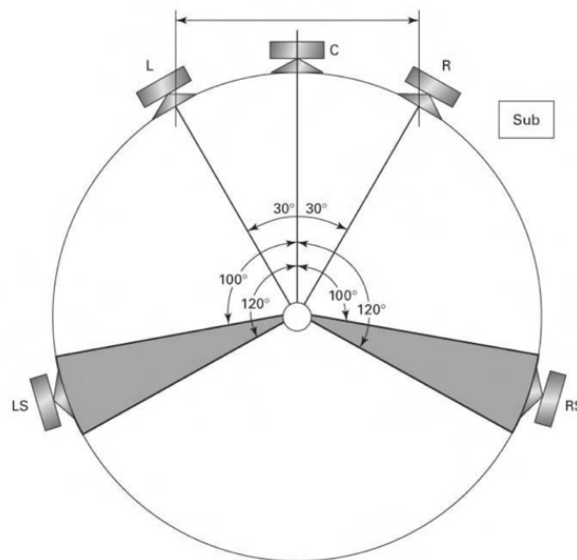
<sup>7</sup> AES. (2010). Multichannel surround sound systems and operations [pdf] (1st ed.). Nova York: Audio Engineering Society, inc. Retrieved from <https://www.aes.org/technical/documents/AESTD1001.pdf>

**Figure 6.** Holman, T. (2000). 5.1 surround sound (pg. 37). Boston: Focal.

És permès que l'angle variï lleugerament, més separació crearia una imatge estèreo més àmplia (i no crearia l'efecte de buit al mig, ja que per això està l'altaveu central). Però és recomanable mantenir-ho dins d'aquesta forquilla.

També cal determinar on es col·loquen els dos altaveus *surround*. La AES altra vegada agafa el central com a referència. Per aconseguir un so el màxim immersiu, la col·locació dels dos altaveus respecte al centre ha de ser d'entre  $100^\circ$  i  $120^\circ$ . A vegades (sobretot a les sales de cinema) l'elevació és augmentada per evitar portes o altres obstacles estructurals. Sempre que es pugui evitar, millor.

Finalment, per acabar de fer el sistema 5.1, fa falta col·locar l'altaveu de baixos, també conegut com a *sub-woofer* (o LFE). Aquest és l'encarregat d'emetre les freqüències més baixes (la resposta més comuna és més o menys entre 20 i 200 Hz). Aquesta és l'única posició que pot variar i adaptar-se a les necessitats de l'espai. Es recomana que sempre que sigui possible es col·loqui a una cantonada de manera que les parets actuïn com a reflectors acústics.



**Figura 7.** Esquema de distribució d'un sistema 5.1

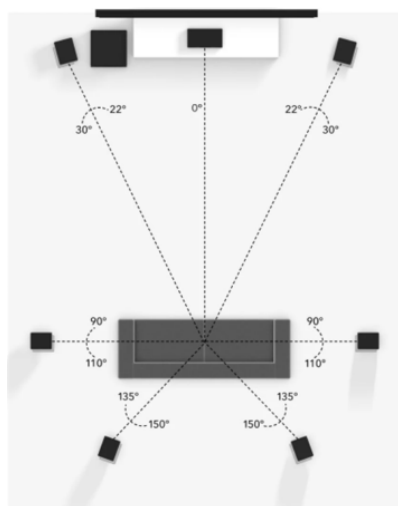
---

**Figura 7.** Holman, T. (2000). 5.1 surround sound (pg. 42). Boston: Focal.

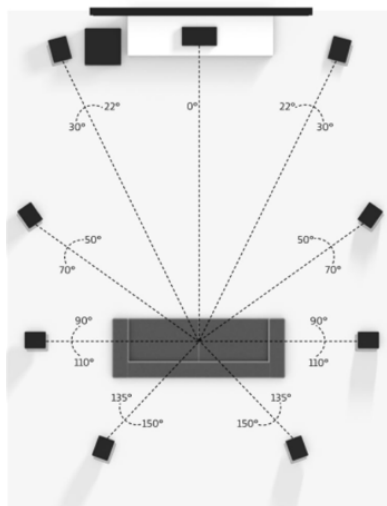
Un cop entesa la lògica de com es col·loca un sistema 5.1, es pot ampliar i modificar per incorporar-hi cada vegada més altaveus. Per exemple, en un sistema 7.1, el dibuix és semblant. El que canvien són els altaveus *surround*, que passen de ser dos a quatre. Ara, l'angle dels que en un sistema 5.1 era de  $100^\circ$  a  $120^\circ$ , és de  $90^\circ$  a  $100^\circ$ . I, els *rear surround*, estan a un angle d'entre  $135^\circ$  i  $150^\circ$ . I així es podrien anar afegint altaveus fins a sortir dels més estàndards.

Com per exemple el sistema 9.1, que és un format que encara trobem als *home cinema* però amb menys freqüència. En aquest, la distribució és exacte al 7.1 però se li afegeixen dos altaveus a entre  $50^\circ$  i  $70^\circ$ .

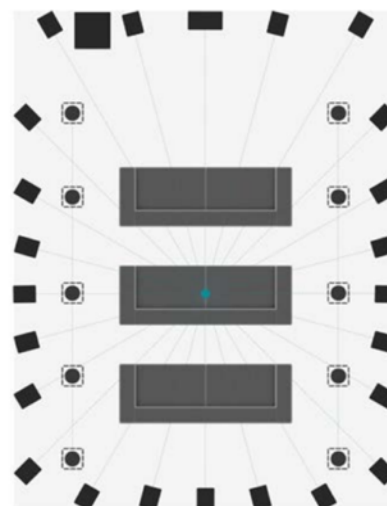
Per anar a l'extrem, en el cas de la tecnologia Dolby en *home cinema*, el màxim d'altaveus que poden reproduir és un 24.1.10.



**Figura 8.** Diagrama d'un sistema 7.1 (segons Dolby)



**Figura 9.** Diagrama d'un sistema 9.1 (segons Dolby)



**Figura 10.** Sistema 24.1.10

**Figura 8.** 7.1 Virtual Speaker Setup. (2020). Retrieved 15 May 2022, from <https://www.dolby.com/about/support/guide/speaker-setup-guides/7.1-virtual-speakers-setup-guide/#gref>

**Figura 9.** 9.1 Virtual Speaker Setup. (2022). Retrieved 15 May 2022, from <https://www.dolby.com/about/support/guide/speaker-setup-guides/9.1-virtual-speakers-setup-guide/>

**Figura 10.** Dolby. (2018). Dolby Atmos® Home Theater Installation Guidelines [Ebook] (p. 4). New York. Retrieved from [https://www.dolby.com/siteassets/technologies/dolby-atmos/atmos-installation-guidelines-121318\\_r3.1.pdf](https://www.dolby.com/siteassets/technologies/dolby-atmos/atmos-installation-guidelines-121318_r3.1.pdf)



També existeixen formats *surround* molt menys convencionals. Un exemple és el sistema 10.2 que es va inventar Tomlinson Holman, autor del llibre *Surround sound: up and running*. Holman deia que aquest sistema amb el doble d'altaveus que un 5.1 era també “*twice as good*” (el doble de millor). Proporcionava molta més amplitud a l'espai sonor. La distribució que va triar va ser: set canals frontals: *Left Wide, Left Height, Left, Center, Right, Right Height* i *Right Wide*. Tres canals *surround*: *Left Surround, Back Surround* i *Right Surround*. Finalment, dos canals LFE: *LFE Left* i *LFE Right*. A més a més del 10.2, també va idear el sistema 12.2, on variava la distribució dels altaveus per afegir-ne dos més al darrere (HOLMAN, 2013).

Després hi ha altres distribucions que es creen de *in situ* per donar solució a una instal·lació en concret. Un exemple (personal) és el que es va dur a terme a l'edició del Llum Barcelona 2022. A una peça exposada dins del museu del disseny, es va instal·lar un sistema *surround* que només funcionaria per aquella instal·lació. Tal i com es veu a la fig. 11, vaig idear un sistema 9.2 amb una distribució poc convencional per una sala allargada. La instal·lació era la projecció de tres vídeos, a tres pantalles penjades del sostre (representen els quadrats dins de les estructures *truss*), on es reproduïa un so que servia com a fil conductor entre les tres. La sala tenia una forma única, per tant el sistema *surround* que es va crear va ser únic.

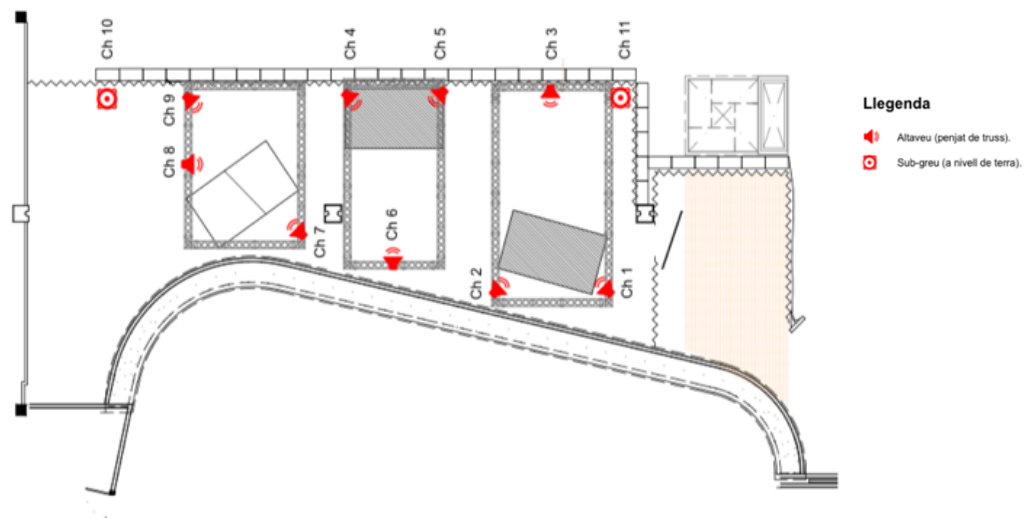


Figura 11. Plànol de l'instal·lació del Llum BCN

## D. Acústica dels espais de monitoratge del so multicanal

A l'últim, mencionar el llibre *Surround sound: up and running* de Holman, on dedica un capítol sencer als espais de creació sonora. Parla de l'acústica òptima de les sales de monitoratge del so multicanal en format 5.1.

A fi d'aconseguir una bona acústica, és important tractar la sala segons la seva funcionalitat. No s'adequarà igual per una instal·lació, on fins i tot l'espai pot tenir un paper sònic actiu, que una sala de control i mescla on la finalitat és crear una habitació sense interferències per tenir un resultat el més immaculat possible.

Per aquestes sales de control Holman parla de què és comú que els primers reflexos (els primers 15 ms) tinguin una pressió sonora de -15 dB (relativa al so directe) per sobre dels 2 kHz.

Això pel que fa al problema amb les freqüències agudes.

Un dels problemes amb les freqüències greus (de 50Hz a 400Hz) més comú, és l'anomenat *Standing Wave Control* (SWC). Donada la seva naturalesa, tenen la tendència de rebotar amb les diferents superfícies, causant que la distribució de l'energia sonora sigui molt desigual. La geometria de l'espai juga molt a l'hora de reduir-ho. Les cambres rectangulars acostumen a donar millors resultats, ja que són acústicament molt previsibles.

Aquestes dades formen part dels estudis realitzats per la *International Broadcasters Consensus for Acoustical Conditions for Multichannel Sound*. El propòsit va ser trobar la millor fórmula per tractar aquests espais de monitoratge. En cap cas es tracta d'unes normes obligades a complir, sinó que tan sols és un intent d'un grup d'enginyers de crear uns estàndards per així poder intercanviar gravacions amb unes característiques comunes. La següent taula mostra més resultats de la investigació (HOLMAN, 2000).

Ítem	Especificacions
Dimensions de l'espai	20 m <sup>2</sup> - 60 m <sup>2</sup>
Forma de l'espai	De forma Rectangular o trapezi. Si es vol una forma més complexa, un test en escala 1:10 és recomanable.
Simetria de l'espai	Simètrica respecte a l'axis de l'altaveu central.
Difusió	La difusió ha de ser simètrica. No poden haver-hi superfícies d'alta refracció (preocupen sobretot les portes) que reflectint el so a llocs crítics d'escolta de l'espai.
Primeres reflexions	-15 dB del nivell de l'espectre sonor durant els primers 15 ms.
Soroll de fons	< NC-17 <sup>10</sup> . L'equivalent europeu és NR15

## E. Altres punts de vista: relació espai i so

Abans de tancar aquest apartat sobre espai i so, volia mencionar altres maneres d'entendre aquesta relació que m'han semblat interessants. Parlarem del cas de Bernat Brell i Alvin Lucier.

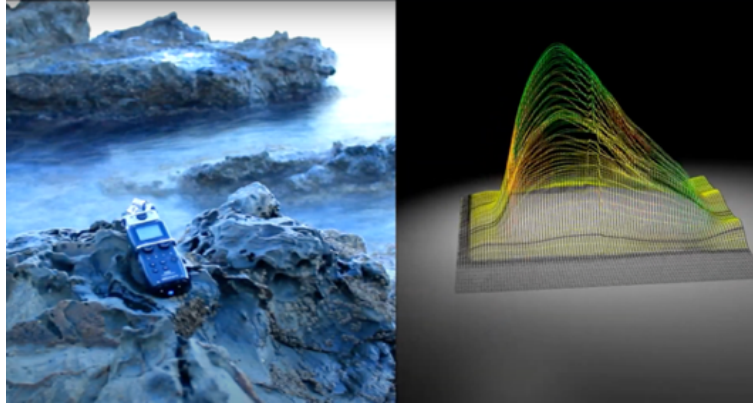
### ELS PAVELLONS SONORS

Fins s'ha parlat de com fer sonar un espai, però i si és el so el que crea l'espai. Això és el que investiga Brell al seu treball de fi de grau d'arquitectura *Sonificación Computacional Arquitectónica*. Parteix de la hipòtesi de què passaria si creéssim espais per ser escoltats i no per ser vistos. A partir d'aquí, desglossa diferents elements computacionals que té el so: l'altura (o to), la intensitat, la duració i el timbre. Després d'una recerca, atribueix uns paràmetres arquitectònics a cada element sonor. Un cop determinats

<sup>10</sup> NC significa "Noise Criterion Curves". Un mètode per mesurar el soroll interior dels espais.

**Figura 12.** Brell, B. (2022). Pabellón generado por el sonido de las olas del mar [Video] [https://www.youtube.com/watch?v=wQJZZIQVcqo&ab\\_channel=BernatBrell](https://www.youtube.com/watch?v=wQJZZIQVcqo&ab_channel=BernatBrell)

els paràmetres, programa un software que pugui generar aquests espais (o pavellons). Els resultats són fascinants (BRELL,2022).



**Figura 12.** Frame del pavelló creat per la gravació de les ones del mar.

## ALVIN LUCIER

Una altra forma d'entendre la relació entre espai i so és a través de la feina d'Alvin Lucier: *I am sitting in a room*<sup>12</sup>. El concepte de l'obra és molt senzill: l'artista es grava a ell mateix repetint una frase, que després reproduceix a la mateixa habitació i torna a enregistrar allò que ha reproduït. Així en bucle durant un temps determinat.

El que al principi són unes paraules que podem entendre en total claredat, a mesura que va passant el temps es tornen més incomprensibles. Arriba un punt que només s'aprecien sons impossibles de desxifrar. Aquesta peça es va fer a diferents llocs i en diferents temps. A cada passi que feia, el resultat era diferent. Per tant, jugava amb la bellesa de la dimensió efímera que té el so, que passa en un espai i temps, i que és difícil tornar a reproduir de forma exacta.

---

<sup>12</sup> Lucier, A. (1981). *I am sitting in a room* [Online]. New York: Lovely Music. Retrieved from <https://youtu.be/fAxHILK3Oyk>

## **ESTUDI DE CAS**

## 05 INTRODUCCIÓ: *THE MURDER OF CROWS* I EL MATADERO

*Les narratives sonores i l'espai* conclou amb l'estudi de cas de la relació entre la Nave 0 (del *Matadero Madrid*) i la instal·lació sonora *The murder of crows*, dels artistes Janet Cardiff i George Bures Miller.

### A. Janet Cardiff i George Bures Miller



**Figura 13.** A l'esquerra Cardiff i a la dreta Bures Miller

Janet Cardiff (de 65 anys) és una artista canadenca qui el seu camp de treball principal són les instal·lacions sonores. Estudià a la *Queens University* del Canadà, on es llicencià en Belles Arts. Allà comença el seu interès pel món de les instal·lacions i també coneix a George Bures Miller, qui és el seu actual marit i col·laborador artístic. Cardiff durant el seu període de formació s'interessà amb les impressions com a forma d'expressió. Això canvia quan inicia la col·laboració amb Bures Miller, donat al rol que agafa dins del procés de creació. Ell mostrava interès per la creació d'escultures cinètiques i Cardiff comença a experimentar

---

**Figura 13.** Cardiff and Bures Miller. [Image]. Retrieved from <https://cardiffmiller.com/biography/>

amb el so, afegint-li a les peces de la seva parella. A la que comença a treballar amb aquest mitjà, s'adona que aquest és el seu canal d'expressió i deixa el món de les impressions. Li fascina la potencialitat del so. Té un poder sobre la memòria que cap altre mitjà posseeix. Quan escoltem alguna peça sonora, prenem consciència al moment, però acaba desapareixent dins del nostre record. No obstant això, sempre queden petits mementos sonors que acaben retornant. Cardiff s'adona que creant escultures sòniques implica l'espectador perquè, a l'escoltar-ho, acaba aportant tota la seva memòria sonora a la peça (CARDIFF, min. 9, 2017).

Bures Miller, també nascut al Canadà, estudià a *la Ontario College of Art*. Després va fer un grau que tocaven diversos temes d'electrònica, coneixements que el portaren a adoptar un rol més tècnic dins la parella.

La col·laboració sempre ha estat un pilar en el procés de creació de la parella. A l'entrevista amb motiu de la inauguració de *Works From the Goetz Collection*, la comissaria Carolyn Christov, explica com afronten els processos de creació<sup>14</sup>. Com a apunt, Christov a més a més de ser amiga de la parella fou qui comissionà *The Murder of Crows* l'any 2008 per la setzena biennal de Sydney.

Janet diu que és la romàntica, la pensativa i melancòlica. Bures Miller és el més científic, el més tècnic. Així i tot, hi ha moltes vegades que aquests rols s'intercanvien i costa determinar qui està aportant que a l'obra. Però això era durant la seva primera etapa, amb el temps Bures Miller ha esdevingut el més expert tècnicament. La mateixa artista ho reconeix.

A la xerrada feta a la universitat *Harvard*<sup>15</sup>, Janet conta que a la seva primera cita ja van fer la seva primera col·laboració. Això va ser l'any 1983, és a dir que ja fa anys que col·laboren.

---

<sup>14</sup> Haus der Kunst. (2012). Artist Talk - Janet Cardiff & George Bures Miller with Carolyn Christov-Bakargiev [Video]. min. 3:30. YouTube: [https://www.youtube.com/watch?v=xMWd50TmuHs&ab\\_channel=HausderKunst](https://www.youtube.com/watch?v=xMWd50TmuHs&ab_channel=HausderKunst)

<sup>15</sup> Cardiff, J. (2017). Open House Lecture: Janet Cardiff, "An Overview of Installations and Walks" [Video]. Retrieved from [https://www.youtube.com/watch?v=MW\\_NOKFwywM&ab\\_channel=HarvardGSD](https://www.youtube.com/watch?v=MW_NOKFwywM&ab_channel=HarvardGSD)

## B. Obres i estil

Cardiff i Miller fa temps que investiguen els límits i nous llenguatges sonors. Un concepte recurrent dins del seu discurs és entendre que so pot esdevenir escultura.

Així i tot, les primeres obres que fan conjuntament tenien més poder visual que sonor. *Jump*, una obra que forma part d'aquesta primera etapa de creació, és un bon exemple. La peça consistia en un televisor penjat del sostre on s'hi veien uns peus que saltaven. Cada vegada que els peus tocaven a terra, dos pistons pneumàtics col·locats a l'extrem de la corda enganxada al sostre s'accionaven, fent que el televisor es mogués en forma de pèndul. El moviment, que podria venir de l'interès que té Bures Miller a l'inici de la seva carrera amb el món cinètic, i l'aspecte visual són els que tenen més importància en la narrativa.

El so també hi és present, però en segon pla. Cardiff, quan explica l'obra, reconeix que el so que s'escolta no és l'original, sinó que són efectes foley gravats posteriorment per la mateixa artista<sup>16</sup>.



**Figura 14.** *Jump*, 1998

---

<sup>16</sup> Cardiff, J. (2017). Open House Lecture: Janet Cardiff, "An Overview of Installations and Walks" [Video]. min. 11:10. Retrieved from [https://www.youtube.com/watch?v=MW\\_NOKFwywM&ab\\_channel=HarvardGSD](https://www.youtube.com/watch?v=MW_NOKFwywM&ab_channel=HarvardGSD)

**Figura 14.** Cardiff, J, Miller, G. (1998). Imbalance.6 - Jump [Image]. Retrieved from <https://cardiffmiller.com/otherworks/imbalance-6-jump/>



El seu llenguatge evoluciona cap a un on el so agafa més protagonisme i esdevé l'element conductiu. Les imatges que creen ja no és a través d'un suport visual sinó sonor. Utilitzen el concepte *sound sculptures*, perquè en moltes de les seves obres només amb el so porten a crear-te imatges mentals. L'objectiu de les peces fer que l'espectador acabi sentint i imaginant el mateix que ells han sentit i imaginat durant la concepció i creació<sup>17</sup>.

## ELS WALKS



**Figura 15.** Cardiff durant el *walk* a Jena. A la mà, el micròfon

Una sèrie d'obres per la que són molt reconeguts Cardiff i Bures Miller és el que bategen com a *walks*. La idea és bastant similar a la de un àudio guia: deixaven als usuaris un *Ipod*, uns auriculars i una ruta. Prèviament, els artistes l'havien caminat narrant els diferents elements d'interès que es trobaven. A més a més, tenien un suport d'un vídeo que permetia als usuaris tenir una referència de per quins objectes i llocs transitar. La realitat, el suport visual i l'auditiu es mesclaven creant una narrativa "onírica".

Tot havia estat gravat amb micròfons binaurals que com ja s'ha explicat en aquesta recerca, són aquells que simulen l'oïda humana. Això proporcionava una dimensió de realisme; com si es tingués als artistes allà al costat durant la ruta.

---

<sup>17</sup> Museo Marco. (2019). Entrevista con los artistas Janet Cardiff y George Bures Miller / Interview [Video]. Retrieved from [https://www.youtube.com/watch?v=dh-YnHw\\_nSE&ab\\_channel=MuseoMARCO](https://www.youtube.com/watch?v=dh-YnHw_nSE&ab_channel=MuseoMARCO)

**Figura 15.** Woche, J. (2006). Jena Walk (Memory Field) [Image]. Retrieved from <https://cardiffmiller.com/walks/jena-walk-memory-field/>

Aquestes *walks* recorden a la peça que va fer Neuhaus de *Listen*. Coincidien en el missatge però no en el mitjà. La idea de fer una ruta preconcebuda contemplant els diferents sons que oferia un paisatge quotidià és comú en les dues obres (tot i que Neuhaus feia la ruta en complet silenci i Cardiff narrava el que anava passant).

Però el suport amb el qual ho van realitzar canvia. Neuhaus feia aquestes rutes sense gravar-les i qui anava aquell dia a aquell lloc sentiria uns sons determinats. Per altra banda, les *walks* de Cardiff eren gravades, deixaven de ser efímeres.

### **TO TOUCH**



**Figura 16.** *To touch*, 1992

*The murder of crows* és una peça que es va exposar per primer cop al 2008. Previ a ella, Cardiff ja havia fet feines similars sobre escultures sonores que li serviren de precedent.

La peça *To Touch*<sup>18</sup> (1992) és de les primeres on utilitza un format *surround* d'altaveus com a mitjà d'expressió.

Aprofita una taula de fuster usada per instal·lar-li una sèrie de components electrònics que fan que respongui quan s'hi passa la mà per damunt. La resposta és en format sònic a través dels setze altaveus presents a la sala al voltant de la fusta. Per cada altaveu sonaven

---

**Figura 16.** Cardiff, J. (1998). *To touch* [Image]. Retrieved from <https://cardiffmiller.com/installations/to-touch/>

<sup>18</sup> Cardiff, J. (1992). *To Touch*. Retrieved 19 May 2022, from <https://cardiffmiller.com/installations/to-touch/>

diferents pistes que es fonien per l'espai, convertint a l'espectador amb director. Algunes reproduïen veus gairebé oníriques i altres efectes foley de ganivets afilant-se, un tret d'arma, un telèfon sonant... Cardiff buscava una ambientació sonora pròpia d'una pel·lícula de thriller de suspens.

### ***THE FORTY PART MOTET***

Una altra peça, de les més cèlebres que tenen, i que l'execució és semblant a *The murder of crows* és l'anomenada *The Forty Part Motet*<sup>19</sup>, realitzada l'any 2001. A través de 40 altaveus distribuïts de forma circular al voltant dels usuaris, es reproduïa una reagració de *Spem in Alium*, l'obra del compositor anglès Thomas Tallis del 1573. A través d'aquest sistema, el que aconseguia Cardiff era un "complete sound"<sup>20</sup>: una escultura sònica que t'envoltava per complet.

Interpretat per el *Salisbury Cathedral Choir* i gravat per l'estudi britànic *Sound Moves*, es gravaren les pistes dels intèrprets per separat per després reproduir cada una per cada altaveu. El nombre d'altaveus no era aleatori; Tallis va concebre el motet per ser interpretada per quaranta veus.

El criteri d'agrupament dels cantants de Cardiff va ser seguint el del compositor. Fent vuit grups de cinc, els organitza segons el rang de veus: baix, baríton, tenor, alt o soprano.

D'aquesta manera el que assolía és que la mescla es fes dins la mateixa sala. És a dir, que s'acosta molt al que se sentiria en una interpretació de la peça en directe, però amb una gran diferencia.

Si aquesta interpretació fos en directe, l'espectador estaria assegut a un lloc en concret i no podria decidir quina veu prefereix escoltar més i menys, sinó que és marcada per la distribució dels vocalistes. En canvi, en ser altaveus, l'usuari es pot moure lliurement per

---

<sup>19</sup> Cardiff, J., & Bures Miller, G. (2001). *The Forty Part Motet*. Retrieved 19 May 2022, from <https://cardiffmiller.com/installations/the-forty-part-motet/>

<sup>20</sup> Cardiff, J. (2017). *Open House Lecture: Janet Cardiff, "An Overview of Installations and Walks"* [Video]. min. 36:40. Retrieved from [https://www.youtube.com/watch?v=MW\\_NOKFwywM&ab\\_channel=HarvardGSD](https://www.youtube.com/watch?v=MW_NOKFwywM&ab_channel=HarvardGSD)

l'espai, triant en cada moment que escoltar més i menys. L'espectador torna a esdevenir el director. O tal com diu Cardiff, que l'audiència tingui l'oportunitat de desconstruir l'obra. Aquesta llibertat de moviment és una constant que es veu en moltes de les obres sonores de la parella, inclosa a *The Murder of Crows*.

*The Forty Part Motet* ha ocupat molts llocs d'escolta. Inclouen cases de culte com la capella reconstruïda del renaixement gòtic *Rideau chapel* al Canadà, la *Johanniterkirche Feldkirch* d'Àustria o a museus com el *Musée d'art contemporain de Montréal* o la TATE de Londres. Cardiff defineix la peça com a molt adaptable per qualsevol espai i relativament fàcil de muntar. Prèviament al muntatge a un nou espai, Cardiff i un *tonemeister* visitaran l'espai per determinar exactament com la adequaran per a aquella sala.

En unes declaracions<sup>21</sup> per la inauguració del centre d'art londinenc, Cardiff reflexionava sobre la seva feina. Parlava sobre la intimitat que proporciona aquest *setup*. Mai es podria anar davant d'un cantant i quedar-te quiet durant la interpretació de la peça. En canvi, la tecnologia "és invisible". Permet que l'usuari es senti molt còmode a l'hora d'apropar-se i moure's per l'espai.

---

<sup>21</sup> Cardiff, J. (2017). Janet Cardiff and the Forty Part Motet | TateShots [Video]. Retrieved from [https://www.youtube.com/watch?v=38ORiaia9r8&ab\\_channel=Tate](https://www.youtube.com/watch?v=38ORiaia9r8&ab_channel=Tate)

**Figura 19.** Art Rabbit. (2011). The forty part motet [Image]. Retrieved from <https://www.arrabbit.com/events/the-forty-part-motet-janet-cardiff>

**Figura 17, 28, 20.** Cardiff, J. (2001). The Forty Part Motet [Image]. Retrieved from <https://cardiffmiller.com/installations/the-forty-part-motet/>



Figura 17. Instal·lació a la *Rideau Chapel*, Canadà

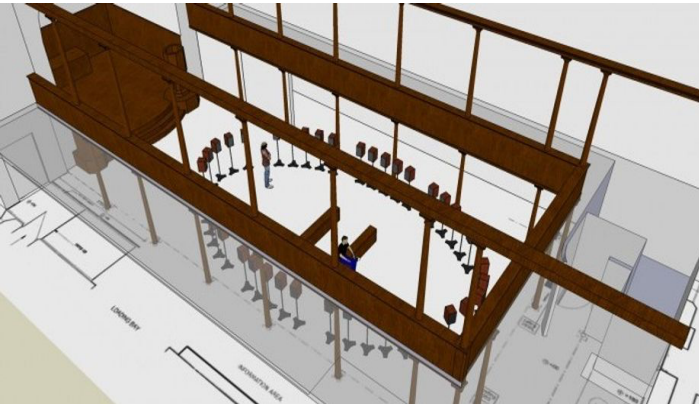


Figura 19. Render de la instal·lació a *Fabrica*, UK



Figura 18. Instal·lació al MAC, Montreal



Figura 20. Sessió de gravació de la peça. Amb la *Salisbury Cathedral Choir*



### C. *The murder of crows*



**Figura 21.** Obra a la setzena biennial de Sydney: primer lloc on es va exposar

Entesos els artistes i la seva obra i llenguatge, és moment d'introduir la ocupa l'estudi de cas, *The Murder of Crows*. Inaugurada per primer cop l'any 2008, és una continuació d'aquesta recerca entorn de l'escultura sònica i les propietats físiques del so. L'obra consisteix en reproduir una narrativa sonora de trenta minuts a través dels noranta-vuit altaveus instal·lats al voltant d'una sala. Alguns estan sobre cadires, d'altres sobre *stands*, a terra i alguns al sostre. La distribució dels altaveus pot semblar aparentment aleatòria i caòtica, però res més lluny de la realitat. La juxtaposició copiava la dels somnis: il·lògica però tot connectada entre si.

És un viatge entre *soundscape*s electrònics, marxes militars, efectes foley i composicions de guitarra amb veu (CARDIFF, 2008).

---

**Figura 21.** Cardiff, J. (2008). *The Murder of Crows* [Image]. Retrieved from <https://cardiffmiller.com/installations/the-murder-of-crows/>

Al ser una obra elaborada a nivell narratiu i complicada tècnicament, Cardiff i Bures Miller van necessitar la col·laboració de professionals de diferents sectors del so. Algunes peces de les que sonen durant els trenta minuts d'instal·lació no són de creació pròpia, sinó que són adaptacions de les d'altres artistes.

Per la gravació, mescla i disseny de so, van comptar amb la col·laboració de Titus Maderlechner amb el supervisor Carlo Crovato. Tots aquells arranjaments musicals necessaris van ser a càrrec de Tilman Ritter i els intèrprets foren els de la *Deutsches Film Orchester Babelsberg*, conduïda per Günter Joseck.

Els estands dels altaveus també necessitaven ser especials, així que els encarregaren al constructor Mick Harms que els fes aposta per ells.

Cardiff reconeix que un gran referent d'aquesta instal·lació és la estampa de Francisco Goya *El sueño de la razón produce monstruos*. A la peça (figura 22) es veu un home recolzat sobre el que sembla una taula amb el títol de la obra escrit, acompanyat d'un grup de criatures darrere. Goya pinta el món que és crea durant el son i mostra aquests éssers tenebroses de la nit que turmenten a qui intenta dormir. Una de les interpretacions més extenses és la que estipula que l'aragonès pintà el poder de la raó per sobre de les tenebres i l'obscur (PRADO, n.d).

Aquesta part més onírica de la instal·lació de Cardiff ve amb influències d'aquests éssers foscos que pintava Goya. S'emmiralla el gravat a *The Murder of Crows* a través d'un megàfon (figura 23) col·locat al centre de la sala. En tres ocasions sona la veu de Cardiff explicant fragments del seus somnis que fan de fil conductor de l'obra. La veu que surt d'aquest altaveu són les criatures del gravat.

*"Janet's voice, like Goya's dreamer is helpless to escape from her apocalyptic dreams"*<sup>24</sup>.

---

<sup>24</sup> Cardiff, J. (2008). *The Murder of Crows*. Retrieved 21 May 2022, from <https://cardiffmiller.com/installations/the-murder-of-crows/>



**Figura 22.** *El sueño de la razón produce monstruos*



**Figura 23.** Megàfon al mig de la instal·lació

El títol de la instal·lació (que traduït seria “l’assassinat dels corbs”) fa honor al curiós comportament d’aquesta au entorn a la mort. Tenen l’estrany hàbit de volar al voltant del difunt ocell durant un dia sencer, creant així un “funeral de corbs”.

Aquesta obra, al igual *The Forty Part Motet*, ha transitat molts espais. Es va estrenar a Sydney, però ha visitat centres com el *Kiasma* de Helsinki, el *Hamburger Bahnhof* de Berlin, el museu MARCO de Monterrey o el *Matadero* de Madrid. A cada lloc al que viatge hi troba una dialèctica completament diferent amb l’espai, i aquí recau part de la seva bellesa.

---

**Figura 22.** Goya, F. (1797-99). *El sueño de la razón produce monstruos* [Estampa]. Madrid: Museo del Prado.

**Figura 23.** Font fotogràfica pròpia.



## D. *Matadero Madrid: Nave 0*

*The Murder of Crows* ha estat portada al Madrid en una col·laboració entre el centre i la TBA21, la fundació de la família Thyssen. Va ser inaugurada el 17 de febrer del 2022 a la *Nave 0* del *Centro de creación contemporània Matadero Madrid*.

El centre es va inaugurar l'any 2006 sota la responsabilitat de l'ajuntament de la ciutat, aprofitant l'espai d'un antic escorxador i mercat de bestiar de la ciutat. L'edifici, de gran patrimoni històric i arquitectònic, ha esdevingut un dels *hubs* de la ciutat quant a noves propostes artístiques<sup>26</sup>.



**Figura 25.** L'exterior del *Matadero Madrid*

El *Matadero* està governat per una oficina de coordinació central, però dins hi conviuen projectes culturals amb direccions artístiques més independents. Cohabiten a les diverses naus del recinte espais com el *Madrid Artes Digitales*, la *Central del Diseño*, el *Medialab Matadero*, *La Casa del Lector* o el *Intermediæ*, un espai on es duen a terme projectes artístics socialment compromesos.

A més a més alberga un extens programa de residències artístiques transdisciplinàries, on ofereixen recursos, espai i un temps de creació que afavoreix molt el teixit creatiu de la ciutat<sup>27</sup>. Això el converteix en un espai amb una programació àmplia i diversa.

<sup>26</sup> Matadero Madrid. Retrieved 22 May 2022, from <https://www.mataderomadrid.org/nosotros>

**Figura 25.** Matadero Madrid. (2021). Retrieved 22 May 2022, from <https://orgulloradio.com/nace-mad-nuevo-centro-de-experiencias-inmersivas-en-la-nave-16-de-matadero-madrid/>

<sup>27</sup> Matadero Madrid – Residències artístiques. Retrieved 22 May 2022, from <https://www.mataderomadrid.org/programas/centro-de-residencias-artisticas>

*Matadero* fins al 2006 estava gairebé en runes, però amb motiu de la seva reobertura es van fer un seguit d'esplèndides intervencions arquitectòniques que reconvertiren l'espai en el que és ara.

Per exemple, el vestíbul i l'*Intermediæ* de l'arquitecte espanyol Arturo Franco. El projecte tenia com a línia de creació mantenir al màxim l'essència del lloc. La idea era afegir els elements necessaris perquè complís la seva nova funcionalitat de centre cultural sense trencar l'estètica. És per això que tot el que s'afegeix són materials de caire industrial i l'arquitectura s'adapta a l'espai, no al revés<sup>28</sup>.



**Figura 26.** Intervenció d'Arturo Franco



**Figura 27.** Nau 8B del *Matadero*

## NAVE 0

La *Nave 0* és una nau que forma part del conjunt del centre artístic. Inaugurada l'any 2007, la intervenció va ser encara menor a la de resta.

És un espai amb planta rectangular i amb una sala expositiva de 881m<sup>2</sup>. A l'època que allò era un escorxador, tenia la funció de frigorífic. Encara compta amb el paviment hidràulic al

<sup>28</sup> Arquitectura. Retrieved 22 May 2022, from <https://www.mataderomadrid.org/arquitectura#enlace-ancla-1>

**Figura 26.** Arquitectura. Retrieved 22 May 2022, from <https://www.mataderomadrid.org/arquitectura#enlace-ancla-1>

**Figura 27.** Fernández, C. (2009). Nave 8 B / Arturo Franco [Image]. Retrieved from <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-90438/nave-8-b-arturo-franco>

terra original, juntament amb els nou arcs de ferradura que descansen sobre els trenta-sis pilars de formigó que divideixen l'espai en cinc.

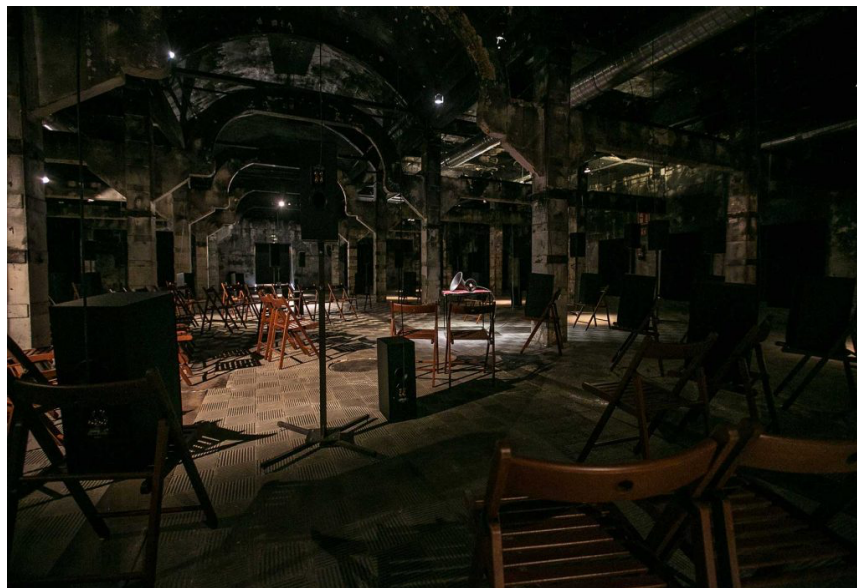
Als anys noranta va estar ocupat, funcionant com a habitatge. En un incident domèstic l'edifici va calar foc deixant marques per tots els elements de la nau. L'arquitecte encarregat de la rehabilitació va decidir deixar les cremades. Això, i que és una sala molt fosca, li dóna una dimensió molt tenebrosa<sup>29</sup>.



**Figura 28.** Nave 0



**Figura 29.** La Nave 0 amb una intervenció feta amb tires LED



**Figura 30.** *The Murder of Crows* a la nave 0

<sup>29</sup> Arquitectura. Retrieved 22 May 2022, from <https://www.mataderomadrid.org/arquitectura#enlace-ancla-1>

**Figura 28.** Arquitectura. Retrieved 22 May 2022, from <https://www.mataderomadrid.org/arquitectura#enlace-ancla-1>

**Figura 29.** Madrid Film Office. (2021). NAVE 0 [Image]. Retrieved from <https://madridfilloffice.com/localizacion/nave-0/>

**Figura 30.** Estudio Perplejo. (2022). 'The Murder of Crows' en Matadero [Image]. Retrieved from <https://theobjective.com/cultura/2022-02-25/murder-of-crows-sonido-matadero/>

## 06 ANÀLISI NARRATIVA I DE CONTINGUT

Per fer aquesta anàlisi s'usarà com a suport sonor una gravació que vaig fer de tota la peça (es troba als annexos). Abans de continuar llegint recomano escoltar-la sencera.

Tanmateix, per tal de fer l'estudi més fàcil de seguir l'he dividida en cinc trams (deixar clar que és una divisió arbitrària feta per mi, no he seguit cap criteri de l'artista), així ens podrem referir a ells de forma més directe. Les cinc pistes també són als annexos.

Tenir molt en compte que és una gravació feta en mono. El resultat és decent per tenir una idea del contingut del què es parla, però està molt lluny de l'experiència de dins la sala. Sobretot per l'aspecte espacial de la distribució d'altaveus que juga un paper molt important dins la narrativa. La posició d'escolta també és crucial; en aquest cas el micròfon està situat al mig de la sala, on hi són les cadires. En directe l'espectador es pot passejar per la sala, per tant, cada experiència serà diferent.

L'estructura de *The Murder of Crows* es pot estudiar com la d'una pel·lícula o una funció teatral. Diferent a aquestes, tant les imatges, la narració i, per descomptat, el so, es transmeten a través d'escultures sòniques.

El resultat és una obra de trenta minuts que transita qüestions com el desig, l'amor, la pèrdua i la memòria. Aquests diversos apartats deambulen per paisatges sonors molt fraccionats que narren tres somnis amb temàtiques com la violència, el conflicte i la pèrdua.

Els artistes han reconegut que el missatge que vol donar la peça és una crítica a la classe sociopolítica, qui sembla que la seva única via d'actuació és l'estancament. També és un retret a aquest món globalitzat que busca la submissió generalitzada a través de la tecnologia. Un missatge molt similar (però actualitzat) al que feia Goya a través del seu gravat (GUTIÉRREZ, 2022).

## A. Narració i contingut

La instal·lació comença (pista 1) amb uns efectes foley de portes obrint-se i tancant-se, com si d'alguna forma ens estigués convidant a entrar. Va acompanyat d'un *drone* que tensa l'ambient. Aquest *drone* és la composició de Freida Abtan *Lightness And Weight*<sup>30</sup>.

A partir del segon cinquanta ja entra en joc el megàfon: les portes ja s'han obert i hem entrat dins dels somnis de Cardiff. L'artista explica un somni que tingué on es trobava a un espai ple de sang a terra. De sobte viatge al passat on veu persones movent-se per aquell lloc. Aquest viatge és breu, immediatament torna a fer un altre salt temporal i se situa al futur. Veu a un home que està allà, qui li recorda a un treballador d'una fàbrica. Té unes quantes màquines amb diferents éssers a dins. En una té gats, en l'altre té bebès. Cardiff no entén la finalitat d'aquell treballador, però veu que la sang corre per tota la fàbrica.

Simultàniament a la narració comencem a escoltar a l'altra banda de la sala efectes foley de sang com regalima. En aquell moment Cardiff diu que vol marxar d'aquell lloc, però és conscient que si ho fa la matarien perquè sap massa sobre aquesta "organització".

Durant tota aquesta estona que Cardiff narra el somni, el *drone* es va intensificant cada vegada més. Augmenta la tensió a l'espai fent que gairebé ni s'entengui el final del pertorbador somni de Cardiff. La reverberació de la sala crea un espai sonor desagradable que es fon amb aquesta capa sonora de sang brollant.

De colp el megàfon ha deixat de sonar i sentim sorolls de màquines treballant i de tant en tant algun crit. Cada vegada les màquines fan més soroll fins que s'apaguen.

La pista 2 comença amb el soroll d'algun líquid vessant que pel context segurament és sang amb el *drone* que a poc a poc va desapareixent.

De sobte el paisatge sonor canvia completament i escoltem una pregària tibetana, interpretada pels monjos de *Thrangu Tara Abbey*, del Nepal. És un cor masculí amb veus greus que s'apropien de la sala. A mitja pregària, irromp una melodia de cornamuses i

---

<sup>30</sup> Abtan, F. (2007). *Lightness And Weight* [Online]. Retrieved from <https://music.youtube.com/watch?v=VvSt-S00FYA&list=RDAMVMVvSt-S00FYA>



percussió que s'apoderen la pregària, de la qual encara escoltem alguna veu que es mescla en l'espai. Finalment, silenci.

El megàfon s'activa, Cardiff ens torna a obrir les portes dins del seu món oníric. Aquest cop es troba a un país estrany dins d'un cotxe que a poc a poc passa per un grup de persones que caminen. S'hi fixa millor, s'adona que la majoria van bruts i són negres: són esclaus. Cap al final de la multitud es veuen cares blanques. Les mans dels esclaus estan emmanillades les unes amb les altres. Cardiff es torna a fixar en el final. Veu una noia rossa amb una expressió completament morta, com si la seva ànima no fos allà. De cop i volta es troben a un centre militar, d'on creu que la noia rossa és la governant. Un home gros apareix i agafa a un dels nens que fa fila. Desesperadament, intenta escapar corrents però l'atrapa. El crio, qui té els peus morats, mira a Janet suplicant ajuda. La líder es dirigeix a l'home gros: "Ja saps què fer amb els que s'intenten escapar. No podrà córrer només amb un peu, talla-li un". El nen comença a cridar. En aquell moment Cardiff està espantada, s'ha quedat congelada. Però l'home li diu que no es preocupi, que no li tallarà el peu. Només ho fan per espantar-los; necessiten que tinguin ambdós peus.

L'escenari canvia, Cardiff ja no és a la base, ara està fent el *check-in* a un hotel.

Des de l'arribada del senyor gros a la narració, hem començat a sentir pels altaveus una marxa, la *Bad Foot March*. *Bad foot*, és a dir peu malament, fa referència a aquest nen del peu morat a qui li havien intentat tallar. Aquest concert de corda i vent és una de les que Janet Cardiff i George Bures Miller compongueren amb l'ajuda de Tilman Ritter i Orion Miller. Sentim un timbal que porta un ritme militar i un vent metall interpreta melodies bèl·liques amb una base de corda fregada. Al cap de tres minuts i mig d'aquesta marxa que va *in crescendo* es comencen a sentir veus de la peça que procedeix aquesta, *The Sacred War*.

La tercera part (pista 3) comença amb *СВЯЩЕННАЯ ВОЙНА*, o traduïda al català "la guerra sagrada". Es tracta d'un dels càntics més importants de la unió soviètica durant la Segona Guerra Mundial. Composta per Aleksandr Aleksándrov, es convertí en un himne durant la

defensa de la invasió nazi<sup>31</sup>. Es tracta també d'una marxa militar molt èpica i emotiva que omple l'espai durant un parell de minuts.

Quan acaba, se'ns deixen un parell de segons de silenci. El trenquen el soroll d'unes ales i el grall d'un grup de corbs. Sentim unes passes per repartides per la sala, com si algú anés frenèticament amunt i avall. El que semblava el batec d'unes ales ara recorda més al soroll d'una locomotora antiga de carbó. A poc a poc un violí s'afegeix a l'escultura sònica que s'està confeccionant: comença l'ària de la representació.

Aquesta també forma part de les obres originals de *The Murder of Crows*. La música és de Tilman Ritter i la lletra de Janet Cardiff i George Bures Miller. És una composició per a corda amb tempo *allegro* i ritme ternari. Amb una estructura *in crescendo* cada vegada es van sumant més instruments, però de sobte es para.

A través del megàfon s'escolta una respiració forçada d'alguna criatura qui sembla que s'hagi d'ofegar. A poc a poc inspira amb normalitat i tos. Un so metàl·lic i un violí amb un soroll esquerdat i estridentment agut ho acompanyen.

Comença a haver-hi vent. Molt de vent. Cada vegada n'hi ha més. Després d'un minut aproximadament, el vent minva. S'aprecien subtilment sorolls d'una cadira de fusta. El *white noise* que estava produint el vent de sobte es transforma amb onades de mar. S'escolten unes gavines; ens hem transportat a un escenari marítim.

Seguidament (pista 4), les portes al món dels somnis s'obren per tercera i darrera vegada. El megàfon torna a sonar i la veu de Cardiff ens situa al seu nou món oníric. Aquest cop es troba caminant per una platja de sorra. Veu una casa que està aguantada per uns pals a uns deu peus. És només una petita cabanya de fusta solitària. D'alguna forma Cardiff sap que aquella casa és seva. Sap que ho ha estat des de fa molts anys però s'havia oblidat. Es fixa en la platja. La sorra se li fica dins dels ulls. S'adona que hi ha cadires, taules i televisors mig enterrats per la sorra. Hi ha molta brossa. Un grup de corbs arriba i se la comença a menjar.

---

<sup>31</sup> La Guerra Sagrada. Retrieved 26 May 2022, from [https://es.wikipedia.org/wiki/La\\_Guerra\\_Sagrada](https://es.wikipedia.org/wiki/La_Guerra_Sagrada)

S'apropa a la casa i veu que hi ha una escala de fusta que hi porta. La puja i obre la porta, és molt fosc a dins. Hi ha una cuina de fusta petita i un llit, on hi albira una cama que surt d'entre els llençols. S'hi acosta per veure qui està dormint i amb cura enretira el tros de tela fins a veure que no hi ha ningú: és només una cama. No hi ha cap cos, solament es troba l'extremitat amb les sabates i els mitjons posats. Espantada, Cardiff intenta cridar, vol despertar-se del somni. No pot ni cridar ni moure's, sap que quelcom terrible està a punt de passar.

La veu desapareix. El megàfon ha deixat de funcionar, ara ha tornat el vent. Està present durant aproximadament trenta segons, funciona gairebé com a transició un altre cop cap a la dimensió mundana.

El vent s'afebleix fins que acaba desapareixent (pista 5), ara escoltem un piano. Comença a sonar la composició *Dread*, de Tilman Ritter. Es tracta d'una composició de piano acompanyada d'un cor i una veu solista femenina que canta "*where is my leg? Where has it gone*": On és la meva cama? On ha anat a parar?

A poc a poc s'hi van afegint més veus i uns plats comencen a marcar el ritme. El que al principi era una peça harmònica, cada vegada es torna més dissonant. Al final, el cor crida més que canta i aquests crits comencen a confondre's amb el grall dels corbs, que es reparteixen per tota la sala: el funeral de corbs s'ha acabat.

Després d'aquests 25 minuts de paisatges foscos i onírics, Bures Miller i Cardiff decideixen claudicar l'experiència amb *Crows Did Fly*, del mateix George Bures Miller. Una peça que s'allunya molt de totes les escultures sòniques que s'havien creat fins al moment. Ara és un tema molt *popero*, amb una formació tradicional de guitarra bateria baix i veu, acompanyada d'uns corbs grallant amb serenor. La lletra diu: els corbs sí que volaren pel cel, sento com ploren, és una estranya cançó de bressol.



## B. Desconstrucció

Aquests trenta minuts són feixucs. És una narrativa fosca que transita temes molt transcendents, com la mort. Els paisatges onírics de Cardiff són molt perturbadors, hi ha molta sang i una certa obsessió cap a les extremitats desmembrades del cos. Les marxes militars i espais bèl·lics que transita són un reflex de l'espant i la vegada fascinació cap a tot aquest món.

Clarament els somnis són el director que condueix aquesta escultura sònica.

Hi ha un element molt important de la narració que s'ha mencionat al principi d'aquest punt però que cal desenvolupar: l'espai. En directe l'obra és reproduïda a través de 98 altaveus distribuïts per la sala. Això fa que l'usuari també tingui el poder de modular el contingut de l'obra. Igual que a *The forty part motet*, trenca la forma tradicional d'escolta posicional i estàtica. Pots moure't per la sala triant en tot moment on ser i que escoltar.

A diferència de *The forty part motet*, a *The Murder of Crows* no estan sempre tots els altaveus en funcionament, així que et pots trobar a una punta de la sala i que de sobte s'encengui un altaveu a l'altre que fins llavors estava en silenci.

Cardiff fa anys que investiga els límits del so. La seva fixació per la construcció d'escultures sòniques la porta a crear aquesta obra. És fascinant com assoleix eliminar el contingut visual i substituir-lo per imatges sonores. Obté una narrativa per la qual l'escenari és realment indiferent. Per molt que es faci a Madrid a una sala fosca o a Berlin a una galeria plena de llum el missatge queda claríssim. Cardiff sap que les tecnologies són invisibles i a més a més encarrega estands pels altaveus amb una presència mínima. Perds la referència visual de la sala, et sents sol. L'únic element que destaca (intencionalment) és el megàfon: és la porta al món oníric.

Aconsegueix que t'imaginis tot el que està passant i que et situïs emocionalment allà on t'has de situar. Tot amb el poder del so.

Fa servir estructures i recursos amb els quals estem habituats: es pot analitzar com una banda sonora. Contínuament fa ús dels foleys: els corbs, les portes que s'obren i es tanquen, les gavines...

Això, conjuntament amb els *ambiances* (podria ser el vent o el soroll del mar), ens situen a un espai i fan que la imatge mental sigui molt clara. Un cop ens té ubicats (si és que s'escau que sigui a un lloc reconeixible, la narrativa també et pot dur a mons irreals), crea l'emoció. Fa servir *drones* per sobretot tensar l'ambient: els sons metàl·lics aguts o el del principi de l'artista Abtan.

La música també és un recurs molt important. S'utilitza tant per crear emocions com per situar-te. Quan s'escolta la marxa soviètica et desplaces a un escenari bèl·lic o quan sona la cançó final t'imagines que ets a un prat veient els corbs volar.

Una altra capa que usa és la del diàleg. Fins i tot en aquesta obra experimental, on trenca amb els límits del so durant tota la peça, és sorprenent com el diàleg queda impol·lut. Chion al llibre *Audio-vision sound on screen*, comentat en anteriors punts, ja ho deia. Hem evolucionat amb totes les altres capes d'una BSO, però ningú s'atreveix a fer els diàlegs incomprendibles. Cardiff aquí no trenca el límit: s'entén cada paraula. Sí que és veritat que no usa un altaveu d'alta fidelitat per reproduir les narracions, però igualment es pot entendre perfectament el relat.

El mateix Chion parlava també que la imatge no s'entén sense el so i viceversa: l'experiència audiovisual és trans-sensorial. *The Murder of Crows* no és una excepció. La imatge forma part del relat, de fet és molt important. La qüestió és que Cardiff no empara cap suport visual per mostrar-te-la, sinó que ho fa tot a través de les seves escultures sòniques.

La línia divisòria de l'art sonor encara es difumina més. Aquesta peça, que de primeres es podria ficar dins d'aquest sac, de sobte s'observen moltes similituds amb les bandes sonores. Fa servir les mateixes *punctuations*, els mateixos recursos, les mateixes capes...

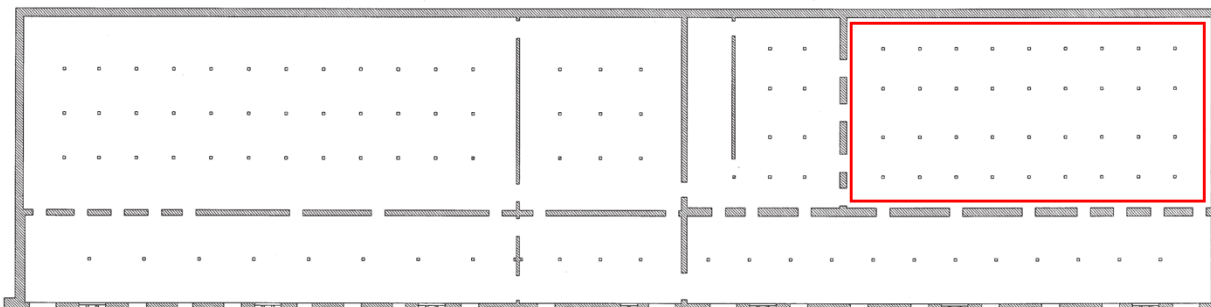
On queda el límit?

## 07 ANÀLISI TÈCNICA

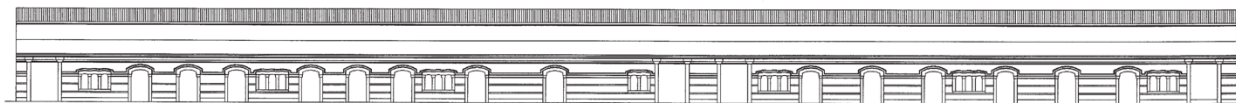
L'anàlisi tècnica es dividirà en dues parts: una que estudiarà l'acústica de la sala i l'altre la proposta tècnica de Cardiff i Bures Miller.

### A. La sala: Nave 0

La sala expositiva de la *Nave 0* té uns quaranta-dos metres de llargada per vint-i-un d'amplada. En total això crea un espai diàfan de 881m<sup>2</sup>. A la figura 31 es veu el plànol de tota la nau que inclou la recepció, els lavabos i altres espais que formen part d'aquest sector del centre. La sala on està la peça és la de dalt a la dreta, ressaltada amb una línia vermella. S'observen aquells trenta-sis pilars (representats amb punts), nou de llarg per quatre d'ample, que sustenten l'antiga cambra frigorífica.



**Figura 31.** Planta actual de la nau. La *nave 0* és la situada a dalt a la dreta



**Figura 32.** Alçat de la nau

**Figura 31 i 32.** Colegio de arquitectos de Madrid. (2005). MEMORIA HISTÓRICA PARA EL PROYECTO DE Rehabilitación del antiguo Matadero Municipal de MADRID. Pg.211 [Image]. Retrieved from <https://patrimoniopaisaje.madrid.es/FWPProjects/monumenta/contenidos/Monografias/ficheros/Matadero.%20Memoria%20Hist%C3%B3rica.pdf>

Referent a la forma de l'espai, al punt 4D parlàvem de la facilitat de previsió acústica que ofereixen les sales rectangulars. Així i tot, el fet que sigui un espai que no es va concebre com per l'escolta fa que les decisions arquitectòniques no tinguessin gens en compte aquest factor.

Al reconvertir-ho en centre cultural neix el problema del qual parlàvem al punt 4A de l'espai com a determinant de la peça artística. En el cas de *The Murder of Crows*, però, no és pejoratiu perquè Cardiff busca el diàleg amb l'antic refrigerador.

També volia mencionar que quan vaig entrar a la sala i vaig veure l'espai em va recordar al d'una casa de culte. La nau està fixada sobre una filera d'arcs que recorden a les arcades que s'observen a algunes esglésies (a la figura 44 es pot observar el que descriu). Ho dic no només per la presència estètica, que en aquest cas és menys important, sinó més per la presència acústica. El so que rebota entre les cavitats formades entre arcades evoquen als que s'aprecien quan es visita una d'aquestes capelles. És veritat que la reverberació és molt menys exagerada i l'espai d'escolta que es crea és més únic i màgic.

## MESURES ACÚSTIQUES

Posteriorment a l'escolta de l'obra, vaig demanar als treballadors del centre si podien apagar la instal·lació per tal de prendre un seguit de mesures sobre la reverberació de la sala i la resposta acústica.

Prèviament a això, però, volia saber quin era el *room tone* de la sala. El *room tone* és el soroll de la ventilació i d'altres que es colen dins la sala quan estava en estat de repòs. La figura 33 és la visualització (la pista d'àudio està a la carpeta dels annexos) de la mitja de tant de l'espectre de freqüències com de la pressió sonora (SPL) mitjana. Es pot observar com la SPL mitjana obliqua entre els 0 i els +3db. Pel que fa a l'espectre, les freqüències que més destaquen són les de 129Hz, 259Hz, 506Hz, 1.0kHz i 1.6 kHz. Això es deu al soroll constant de la ventilació que sumat a la reverberació de la sala.

El resultat és un so de fons constant que només es podia apreciar en moments de silenci.

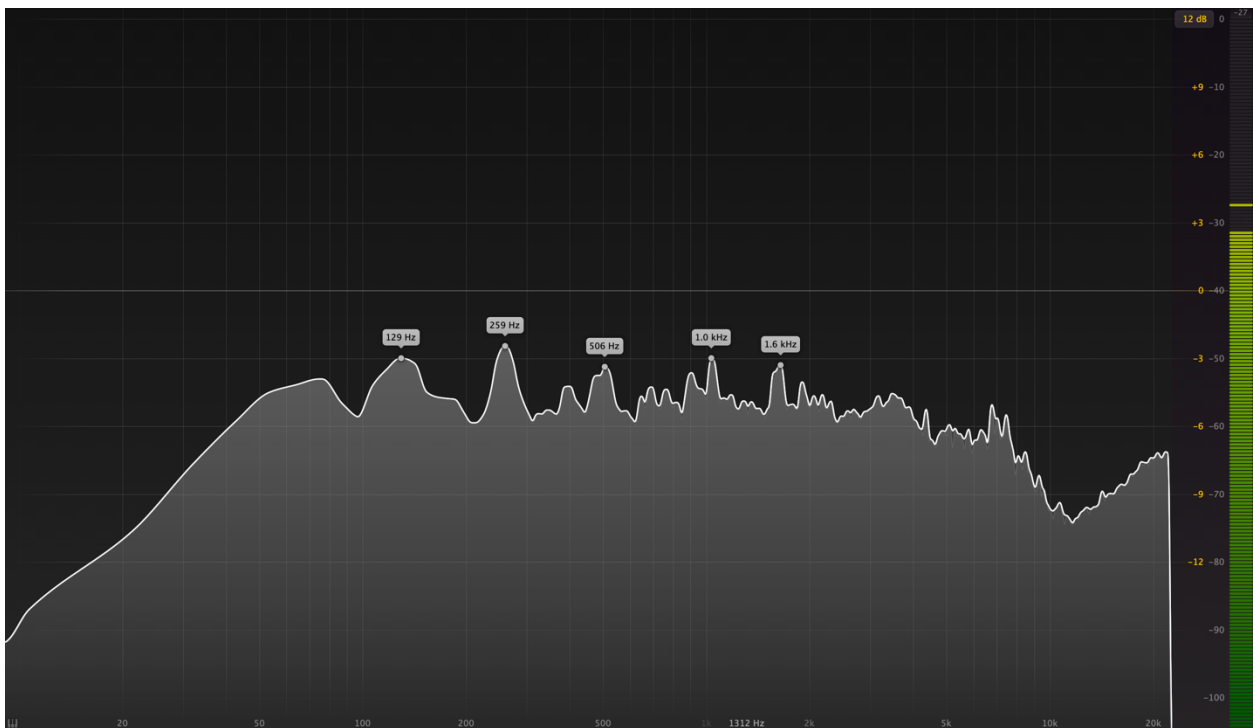
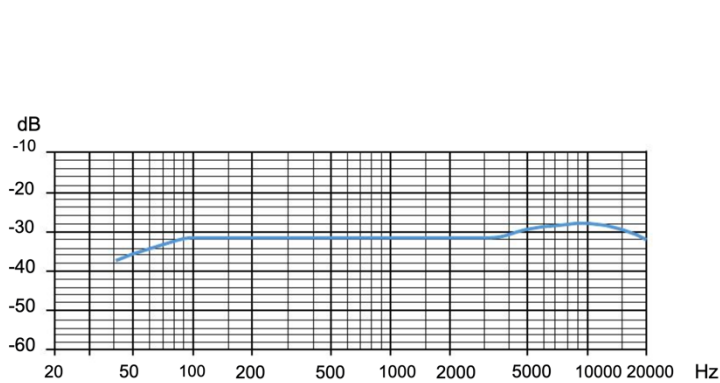


Figura 33. Visualització de l'espectre de freqüència del *room tone*

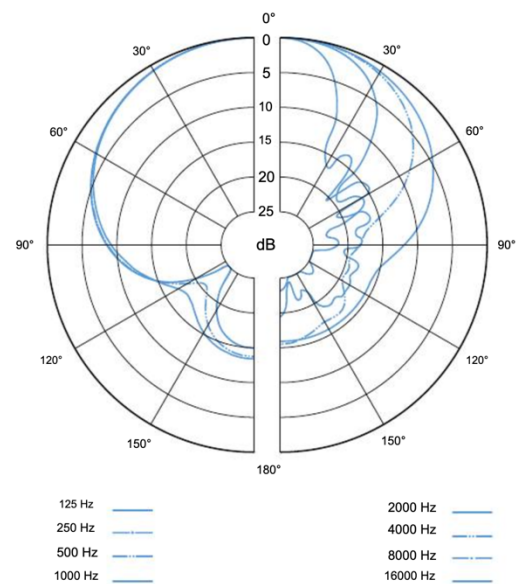
Un cop tenia analitzat el *room tone* de l'habitació, vaig prosseguir amb el mesurament acústic. Abans de mostrar els resultats vull llistar el material que em vaig emportar pel calibratge i el procés seguit.

El micròfon que vaig utilitzar tant per l'enregistrament com pel mesuratge és el micròfon de canó Sennheiser MKH 416 P48. A la figura 34 s'observa la resposta de freqüència típica d'aquest model. És una resposta bastant estàndard per un micròfon d'aquest calibre, pot enregistrar freqüències des de 40Hz fins a 20kHz.

La figura 35 és el mapa polar del MKH 416: un patró típic d'un micròfon supercardioide.



**Figura 34.** Resposta de freqüència



**Figura 35.** Mapa polar

La targeta de so que va servir com a nexa entre el material de calibratge i l'ordinador va ser la targeta de dos canals *Steinberg UR22*.

---

**Figura 34 i 35.** Extretes del manual del producte



**Figura 36.** Fotografia de l'ordinador i la targeta al terra durant el calibratge



**Figura 37.** El micròfon damunt la cadira durant la gravació de la peça.

El software que vaig emparar va ser el REW, un *Room Acoustics Software*. És un programa que s'utilitza pel mesurament acústic d'altaveus i la resposta de les sales. Es pot utilitzar de diverses formes, però llegint el mateix fòrum del producte vaig determinar quina era la forma més idònia pel que buscava jo.

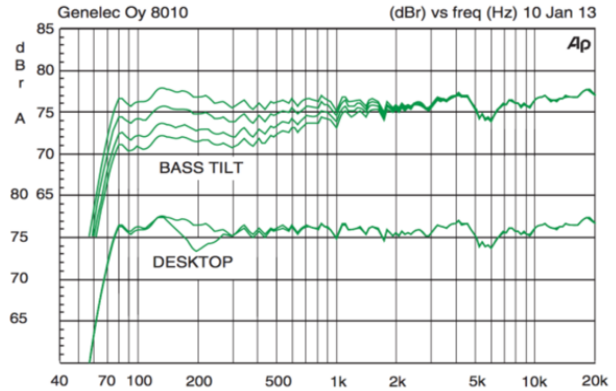
Idealment, el procediment que hauria d'haver seguit hauria d'haver estat provar tots els altaveus de la sala i fer una gràfica mitjana de tots els resultats. Això en un *setup surround* de sis o vuit canals i amb tot el temps del món és quelcom assolible. En el meu cas se'm plantejaven dos problemes: el primer que són noranta-vuit altaveus i no disposava de tant de temps com per poder provar-los tots. El segon era que, per qüestions òbvies, no em podia connectar des del meu ordinador a la peça, ja que hi ha una feina de calibratge que podria desequilibrar (o pitjor). Per tant, vaig adaptar-me a la situació i intentà treure uns resultats tan acurats com fossin possible. Com a conseqüència, deixar clar des d'un inici que són bastant aproximats però no absoluts.

El REW per calibrar emet un *sweep*, un so que va des de 5Hz fins als 20kHz i el micròfon enregistra els resultats segons la resposta de la sala. Per ubicar, l'oïda humana pot escoltar des de 20Hz fins a 20kHz. Com que no podia utilitzar els altaveus de la sala, vaig portar un

---

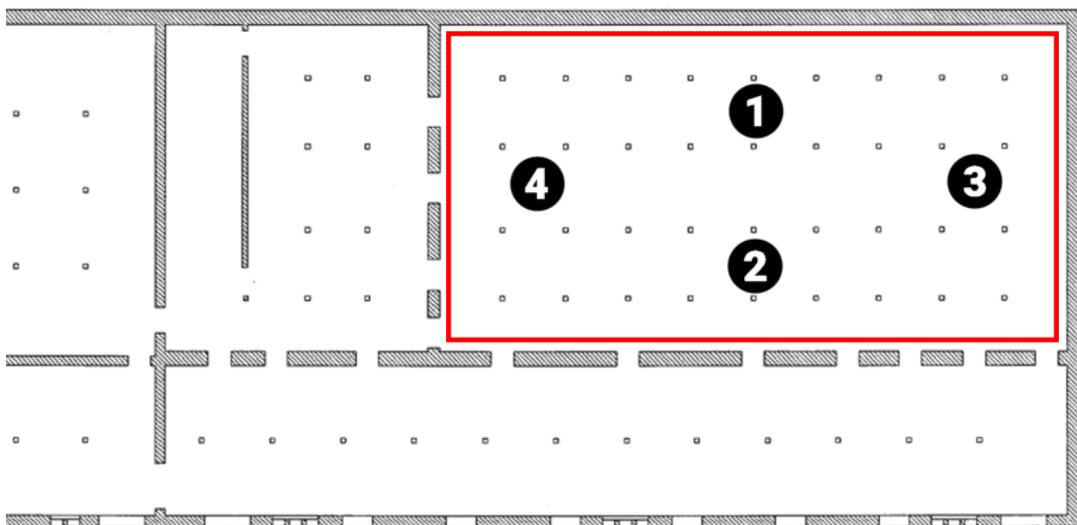
**Figura 36 i 37.** Fotografies preses per mi durant el calibratge

parell d'altaveus *Genelec 8010A*. L'empresa finlandesa és puntera en el món dels altaveus de resposta plana. Sobretot són coneguts per la bona qualitat dels seus productes i la resposta d'alta fidelitat que ofereixen. Aquests, tot i ser de les gammes més baixes i ser un altaveu molt compacte ofereix un rang de 74Hz a 20kHz i un *Peak SPL* de  $\geq 105$  dB. Eren bastant ideals per aquest testatge donada la seva imparcialitat sonora.



**Figura 38.** Resposta de freqüència de l'altaveu

Vaig crear zones seguint la distribució d'altaveus dels artistes (vegeu la figura 39). En vaig crear quatre, de manera que abastava tota la sala des dels quatre eixos de l'espai rectangular. Emetia el *sweep* des de l'altaveu, col·locat a una de les zones, i el micròfon era a la banda oposada. Era un intent de seguir a nivell tècnic la filosofia de l'obra sobre la llibertat de moviment de l'espectador i els molts punts d'escolta que es generaven (molt més de quatre, de fet). Per exemple, si l'altaveu estava a la zona 4, el micròfon a la tres. En total es van enregistrar cinc tests, el cinquè amb el micròfon al mig i l'altaveu a la posició 3.



**Figura 39.** Boci de la planta de la figura 31 (de la *Nave 0*) amb les diferents zones d'altaveus



Per fer aquests tipus de calibratges sempre és recomanable fer mesuraments des de diferents punts de l'habitació i després fer la mitjana, per tenir un resultat el més acurat possible.

El programari extreu moltes gràfiques d'aquests monitoratges. Aquí comentarem els més rellevants, però als annexos hi ha el projecte per consultar-los tots, tant en forma de mitjana dels cinc com de forma individual. És recomanable obrir el projecte per poder indagar més en els resultats.

La figura 40 mostra el *waterfall*. És un diagrama amb tres variables: la SPL, l'espectre de freqüències i el temps de *decay*. He determinat com a límits per aquest render que em mostri dos segons de temps de *decay*, que l'espectre vagi des de 10Hz fins a 20kHz i que la SPL sigui de 30db a 100db. Així i tot, al gràfic s'observa com he hagut de tallar informació, però aquesta és la més rellevant. Per tenir una referència, 30db de SPL és el que hi ha dins d'una habitació silenciosa.

Per sota dels 40Hz, el que trobem és soroll residual. El micròfon no és capaç d'enregistrar freqüències davall aquest llindar, així que el que registra el REW són harmònics o sorolls causats pel *hardware*. Les primeres freqüències greus tenen poc temps de reverberació (40Hz-80Hz) i decauen força de pressa.

A l'espectrograma de la figura 41 (és com el *waterfall* en zenital) es pot veure també l'energia que desprèn després del *peak* (marcat amb una línia discontinua és el *peak energy time*). Les freqüències que més presència tenen a la sala i que triguen més a desaparèixer són els 105Hz, 190Hz, 230Hz i 340Hz amb una SPL d'uns 90db (per tenir una referència, aquesta SPL és similar a la de un lloc amb molt de tràfic). Les freqüències més agudes, que oscil·len entre els 3kHz i 20kHz, tenen menys presència amb un *peak energy time* d'uns 40 mil·lisegons i una SPL de 80db de mitjana, quan per altra banda a 190Hz en triguen 475ms.

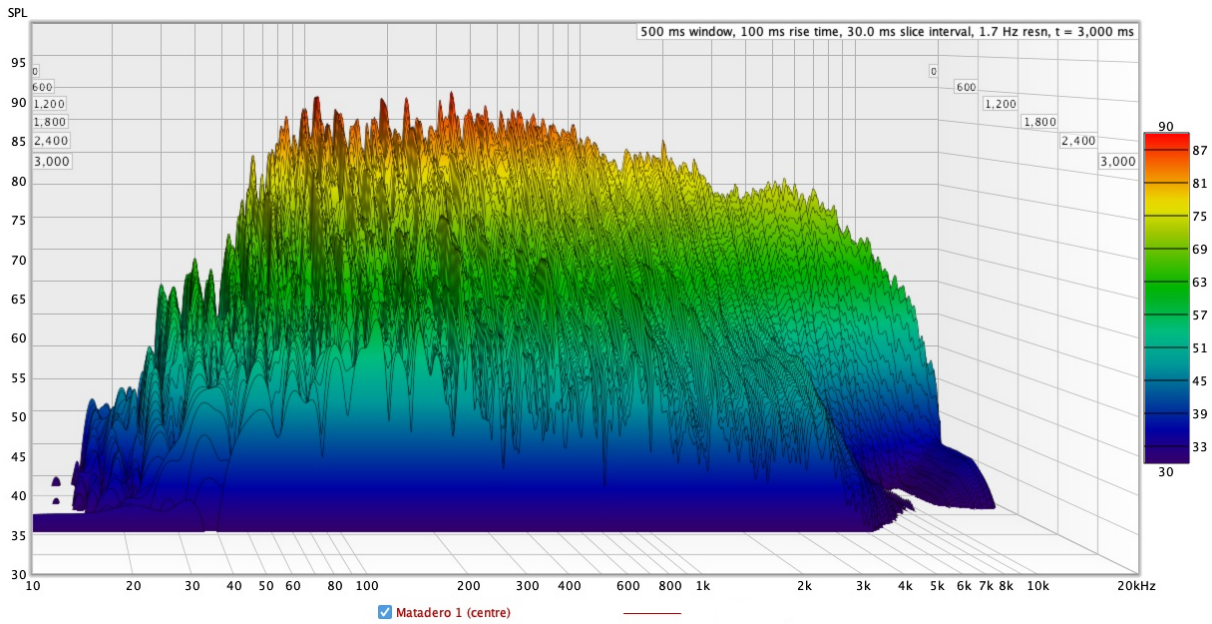


Figura 40. Diagrama del *Waterfall*, el micròfon en posició central

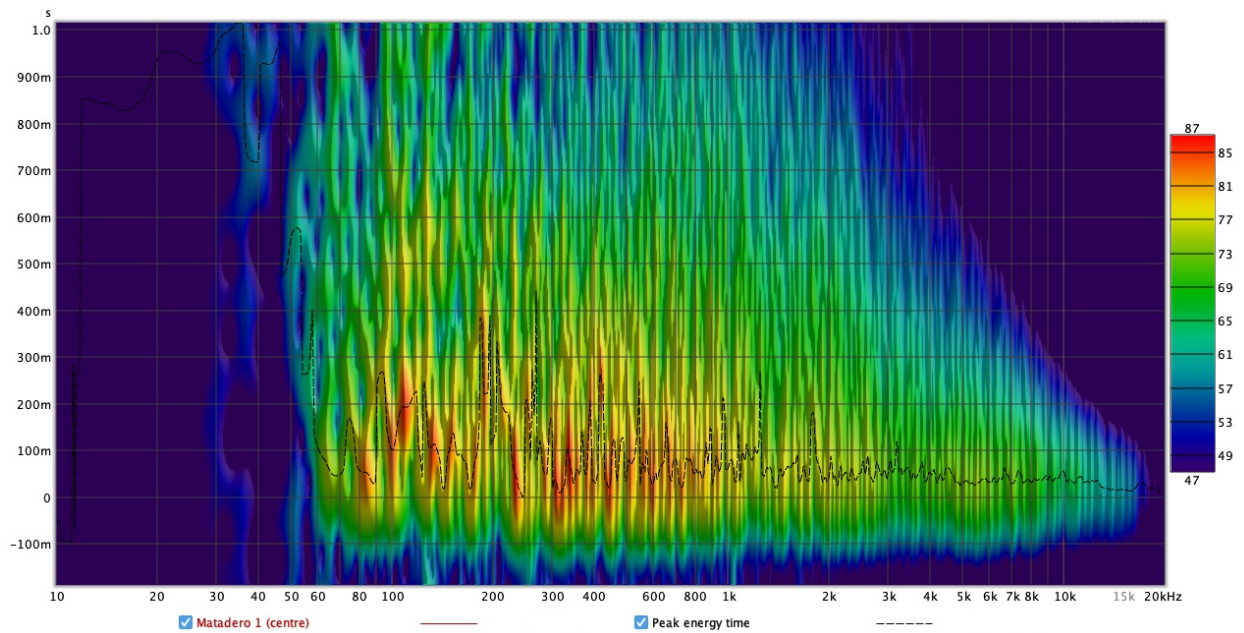
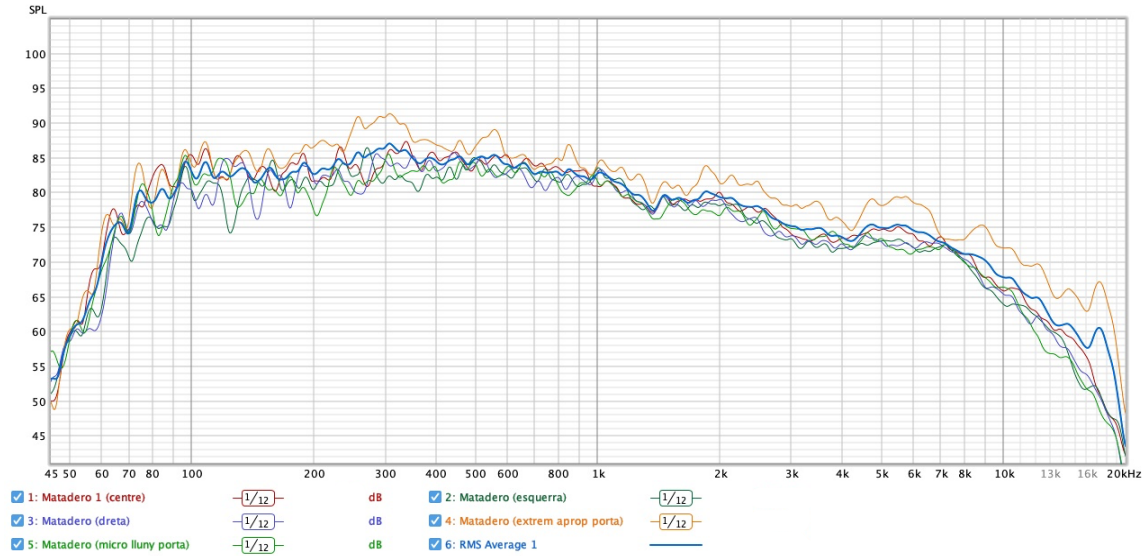


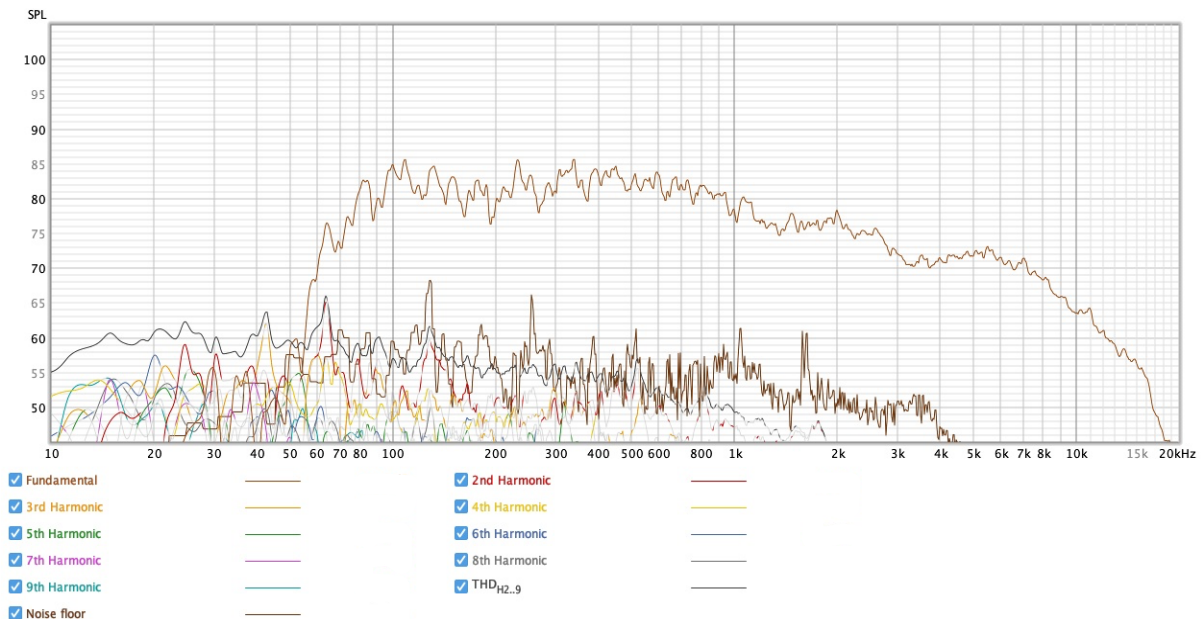
Figura 41. Espectrograma, el micròfon en posició central

La figura 42 és una mitja de la SPL de les cinc preses. Se li ha aplicat *smoothing* al gràfic, perquè sigui més clar. La línia blava més gruixuda és la mitja de totes les gravacions. S'aprecien els mateixos resultats comentats anteriorment però amb una altra visualització.



**Figura 42.** Gràfic de la SPL de totes les preses. *Smoothing* de 1/12

A la gràfica de la figura 43 es mostra la SPL de la gravació fonamental, mostrada de marró, i fins al 9é harmònic de cada freqüència en concret. També fa una mitjana del total de distorsió harmònica, el *Total Harmonic Distortion* (THD).



**Figura 43.** *Distortion*, del micròfon en posició central

El que es pot extreure d'aquests càlculs és que l'espai té força reverberació però no excessiva: la justa per afavorir la narrativa i l'espacialitat de la peça. El tractament acústic afavoreix molt i es nota que hi ha hagut uns càlculs i decisions preses per un *tonemeister* i la mateixa parella d'artistes. Això són mesures tècniques i no mostren la sensació acústica de l'espai, que és molt màgica.

Com a apunt (i sense cap document per fundar-ho), en una conversa amb la Rosa Ferré, directora artística del *Matadero* Madrid, va mencionar que Cardiff havia dit que dels espais on havia instal·lat *The Murder of Crows*, aquest és dels seus preferits.

## B. Instal·lació tècnica de Cardiff i Bures Miller

### DISTRIBUCIÓ DELS ALTAVEUS, TRACTAMENT ACÚSTIC I EQUIPAMENT

Noranta-vuit són els altaveus que configuren la instal·lació. A la figura 45 es veu la distribució. Hi havia quatre tipus d'altaveus: els que estaven a terra, sobre una cadira (a uns 60cm del terra), sobre un estand (a 120cm) o penjats a les bigues (a uns tres metres). Els del terra estan representats de color vermell, els de la cadira de color lila, els estands són els verds i finalment els blaus representen els instal·lats a les bigues.



Figura 44. Fotografia on s'hi veuen els altaveus dels estands, del terra i de les cadires.

---

Figura 40 a 43. Gràfiques exportades el projecte REW, annexat  
Figura 44, 46 i 47. Fotografia presa durant el calibratge

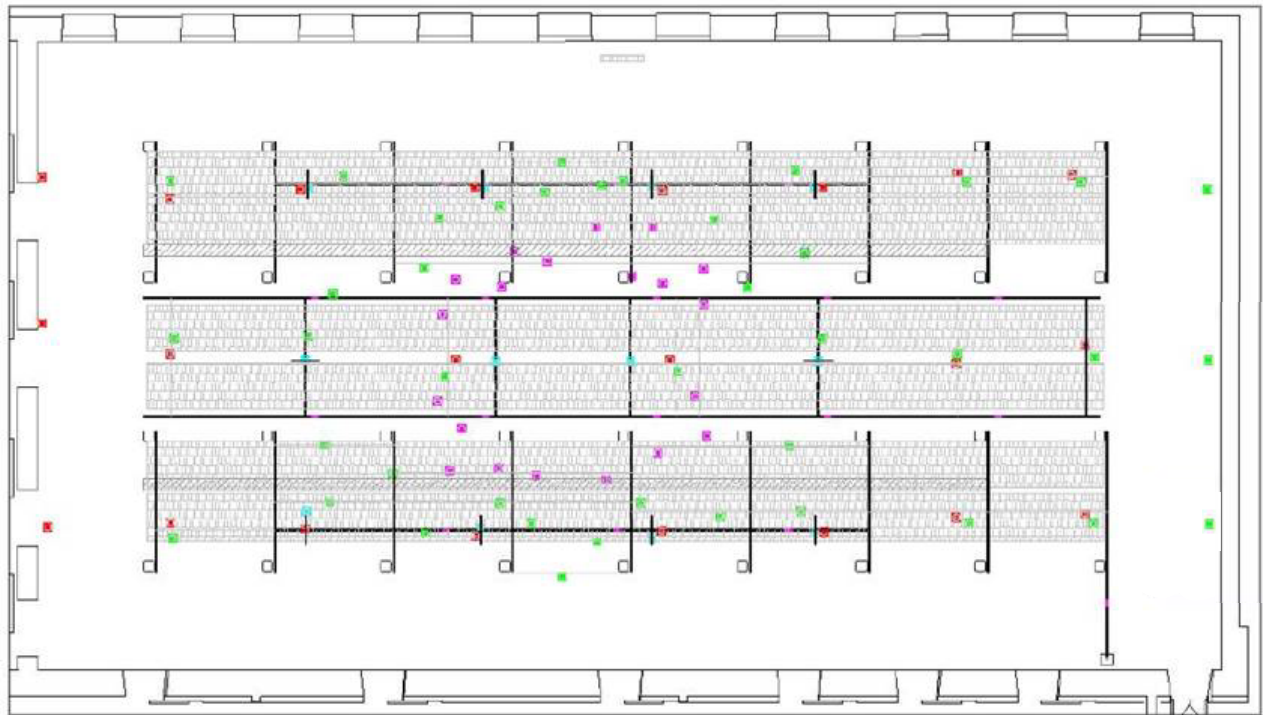


Figura 45. Pla de l'espai amb la distribució d'altaveus

Es creen tres carrils d'altaveus seguint la mateixa estructura de l'edifici. Al mig es forma un cercle on també hi ha cadires per seure i el megàfon. Tot i que la sensació que es té quan s'entra és de completa aleatorietat i poca coherència, amb el pla a les mans la distribució cobra sentit.

L'habitació tenia una mica de tractament acústic. No era desproporcionat per no perdre l'essència i el diàleg de la peça amb la *Nave 0*, però el necessari per tenir una bona acústica. Es van col·locar una trentena de panells al llarg de tota la sala de 15cm de gruix de material absorbent.

Pel que fa al material tècnic d'altaveus i etapes de potència, Cardiff i Bures Miller van decidir utilitzar els altaveus de la marca B&W, LCR600 S3. Amb una SPL mitja de 89db, és un

---

Figura 45. Cortesia del *Matadero* Madrid



model pensat per equips de so domèstics de mitja-alta fidelitat. La instal·lació no té cap *subwoofer*, però és veritat que els LCR600 tenen una resposta de baixos decent.

Les etapes de potència que estan instal·lades són les Yamaha htr-6030, que descodifiquen dolby i tenen sortida 5.1 amb una potència de fins a 500W.



**Figura 46.** Altaveu a l'estand. Darrere els panells d'aïllament sonor



**Figura 47.** Estructura amb totes les etapes necessàries dins

Al punt 4C s'han explicat el so *surround* i els diferents formats amb els quals es pot aplicar. Analitzant el plànol de la distribució d'altaveus es veuen poques similituds amb els sistemes més estandarditzats. L'únic que s'assemblaria és la distribució que hi ha al centre, però el patró no segueix els angles adients per crear un espai sonor evolvent.

Així i tot, Cardiff i Bures Miller no busquen crear un sistema *surround*. Si volguessin fer-ho, el dibuix que haurien de seguir els altaveus seria circular i es malgastaria molt d'espai. En canvi, prefereixen jugar amb la profunditat de la sala. És un complex sistema multicanal que ocasionalment sembla *surround* "no homologat".

Desconec si utilitzen la tecnologia *dolby* per a la reproducció, però les etapes que han utilitzat sí que el descodifiquen.

## RELACIÓ AMB ELS ESPAIS ACÚSTICS DE DAUMAL

En el punt 4B es feia menció als espais acústics que l'arquitecte Francesc Daumal catalogava. L'espai estudiat compleix algunes de les característiques de les que proposa. Tot i que de primeres la distribució d'altaveus pot semblar que crea un espai asimètric i que l'arranjament és completament aleatori, la realitat és que genera un espai sonor bastant equilibrat entre totes les bandes.

És també un espai tant central com perimètric alhora. Hi ha un focus sònic important al centre, però també hi ha tres carrils d'altaveus que defineixen simetries i estableixen eixos de circulació.

Daumal també parlava dels espais constants i variables. Aquest és un exemple claríssim d'un espai acústic variable. La peça passa per moments de tota mena: des de punts àlgids que fan retronir la sala fins a punts calmats de narració. Fins i tot l'espai d'escolta entra en estat de repòs en alguns moments (el període més llarg és entre passis, que està prop d'un minut en silenci).

Totes les capes d'espais acústics que es creen, la profunditat narrativa i filosòfica i la complexitat tècnica fan d'aquesta instal·lació tota una obra mestra.

## 08 CONCLUSIONS FINALS

Els tres temes tractats als fonaments teòrics són molt extensos i cada un per separat podria ocupar tot un estudi de l'extensió d'un TFG. El que s'ha presentat a *Les narratives sonores i l'espai* és una introducció als diversos mons que després Cardiff i Bures Miller tan bé congrien. Aquesta recerca és un primer pas perquè ens allunya més de la categorització del so. Només desconstruint els límits imposats sobre l'expressió sònic podem confeccionar un discurs coherent i amb coneixença de causa suficient per posteriorment usar-lo amb la seva plenitud.

*The Murder of Crows* n'és un exemple. El que en un inici haguéssim etiquetat com a un mer peça d'art sonor, les similituds amb els llenguatges emparats a altres sectors fan difícil traçar una línia. Cardiff i Bures Miller fan moltes tasques similars a les d'un professional de l'audiovisual: la d'un artista foley, d'un músic o d'un dissenyador de so. Potser són els organitzadors de sons de John Cage?

Juguen amb els límits sònics i són conscients del seu poder comunicatiu. A partir d'aquesta premissa i anys de recerca ha aconseguit crear un nou llenguatge molt únic i propi. Potser així i només així podem fer-lo servir amb tota la seva opulència.

Pel que fa a l'estudi de cas, no el dono per conclòs. Aquí s'analitza la relació de la peça amb la *Nave 0*, però es podria comparar amb altres espais on ha sonat. Fins i tot es podria comparar amb altres peces que també omplien el silenci de l'escorxador.

*The Murder of Crows* és una gran peça per molts motius. El primer i més subjectiu, és la bellesa de l'escultura sònica. Fa un excel·lent ús de la narrativa i assoleix omplir tot l'espai d'escolta de forma esbalaïdora.

És molt maca la capacitat de dialèctica que té la peça amb qualsevol sala per la què transita. Utilitza la bellesa de la dimensió efímera innata del so, escapant de la immortalització digital. Anivella la importància de la narrativa amb la relació de l'espai.



## 09 ANNEXOS I REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

### A. Annexos

Link a l'accés de la carpeta online: <https://bit.ly/3afXROG>

#### ORDRE DE LES PISTES

1. Pista del *room tone* de la *Nave 0*.
2. Projecte REW per poder veure totes les dades. Prèviament cal descarregar el software gratuït: <https://www.roomeqwizard.com/>
3. Carpeta amb l'enregistrament de *The Murder of Crows*. La primera pista són els 30 minuts sencers i la resta són els fragments usats a l'anàlisi.

### B. Referències bibliogràfiques

- ◇ Brell, B. (2022). *Sonificación Computacional Arquitectónica* [pdf]. Barcelona: ETSAV. Retrieved from [https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/362241/TFG\\_BBrell\\_20012022\\_V2-23.17.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/362241/TFG_BBrell_20012022_V2-23.17.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- ◇ Bull, M. (2012). *The sound studies reader* (1st ed.), cap. *The Audio-Visual Ipod*. New York: Routledge.
- ◇ Cage, J. (1958). *Experimental Music* [pdf]. New York: Concert at Town Hall. Retrieved from [http://www.kim-cohen.com/seth\\_texts/artmusictheorytexts/Cage%20Experimental%20Music.pdf](http://www.kim-cohen.com/seth_texts/artmusictheorytexts/Cage%20Experimental%20Music.pdf)
- ◇ Cullen, R. (2012). *The sound studies reader* (1st ed.), cap. *No corner for the devil to hide*. New York: Routledge.
- ◇ Chion, M. (2003). *Film, a sound art* (2nd ed.). New York: Columbia university press.

- ◊ Coronado, R. (2021). 189 – Gary Rydstorm [Podcast]. Retrieved 19 March 2022, from <https://tonebenderspodcast.com/>
- ◊ Chion, M. (1990). *L'audio-vision* (2nd ed.). New York: Columbia.
- ◊ Coronado, R. (2021). 177 - The Sound of Dune [Podcast]. Retrieved 6 March 2022, from <https://tonebenderspodcast.com/>
- ◊ Cardiff, J. (2008). *The Murder of Crows*. Retrieved 21 May 2022, from <https://cardiffmiller.com/installations/the-murder-of-crows/>
  
- ◊ Dakic, V. *Sound Design for Film and Television* [Ebook] (1st ed.). Berlin: Grin. Retrieved from <https://esdi.pbworks.com/f/Sound%20Design%20for%20Film%20and%20Television.pdf>
- ◊ Daumal, F. (1998). *Arquitectura Acústica 1: Poètica* (1st ed.). Barcelona: Universitat Politècnica de Barcelona.
- ◊ Daumal, F. (2000). *Arquitectura Acústica 2: Disseny* (1st ed.). Barcelona: Universitat Politècnica de Barcelona.
- ◊ Dolby. (2022). Retrieved 6 May 2022, from <https://www.dolby.com/>
- ◊ Dressler, R. *Dolby Surround Pro Logic Decoder Principles Of Operation* [pdf]. Retrieved from [https://web.archive.org/web/20140326110501/http://www.dolby.com/uploadedFiles/Assets/US/Doc/Professional/208\\_Dolby\\_Surround\\_Pro\\_Logic\\_Decoder.pdf](https://web.archive.org/web/20140326110501/http://www.dolby.com/uploadedFiles/Assets/US/Doc/Professional/208_Dolby_Surround_Pro_Logic_Decoder.pdf)
  
- ◊ Filimowicz, M. (2019). *Foundations in sound design for linear media* (1st ed., pp. 60-81). New York: Routledge.
- ◊ Fahlenbrach, K. (2008). *Emotions in Sound: Audiovisual Metaphors in the Sound Design of Narrative Films*. Universität Hamburg.
  
- ◊ Gutiérrez, S. (2022). *The Murder of Crows* [Ebook]. Madrid: Matadero Madrid. Retrieved from <https://www.mataderomadrid.org/en/mediateca/publications/murder-crows-janet-cardiff-george-bures-miller>
  
- ◊ Holman, T. (2000). *5.1 surround sound* (2nd ed.). Boston: Focal.
- ◊ Holman, T., & Baum, A. (2013). *Sound for digital video* (2nd ed.). Focal Press.

- ◊ Lander, D., & Lexier, M. (1990). Sound by artists (2nd ed., p. The Future of Music: Credo by John Cage). Toronto: Art Metropole.
  
- ◊ Niqui, C. (2007). Disseny i creativitat sonora. Barcelona: Editorial UOC.
- ◊ Neuhaus, M. (1976). Listen (p. 63). New York: Sound by artists.
- ◊ Neuhaus, M. (2000). Sound Art?. "Volume: Bed of Sound" exhibition, MoMa, New York.
- ◊ Neuhaus, M. (1997). Sound as a medium. Three to One: Max Neuhaus, Brussels
  
- ◊ El sueño de la razon produce monstruos - Colección - Museo Nacional del Prado.  
Retrieved 21 May 2022, from <https://www.museodelprado.es/coleccion/obra-de-arte/el-sueo-de-la-razon-produce-monstruos/e4845219-9365-4b36-8c89-3146dc34f280>
  
- ◊ Riazantsev, L. and Yevdokymenko, Y., 2021. Managing Stages of Film Sound Production. Bulletin of Kyiv National University of Culture and Arts. Series in Audiovisual Art and Production, 4(2), pp.244-251
- ◊ REW. REW (Version 10.11) [Windows, Mac and Linux]. <https://www.roomeqwizard.com/>.
  
- ◊ Sonnenschein, D. (2001). Sound design. Studio City, Calif: Michael Wiese.
- ◊ Surround sound 10.2 - Wikipedia. (2022). Retrieved 5 May 2022, from [https://en.wikipedia.org/wiki/10.2\\_surround\\_sound#cite\\_note-11](https://en.wikipedia.org/wiki/10.2_surround_sound#cite_note-11)
  
- ◊ Wyatt, H., & Amyes, T. (1993). Audio Post Production for Television and Film (3rd ed.). Oxford: ElSevier.
- ◊ Wright, L. (2021). The Sound of Identity: Audios and Hashtags as Nexuses of Practice on TikTok [pdf]. Florida: University of Central Florida. Retrieved from <https://stars.library.ucf.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2200&context=honorsthesis>