

Máster en Conservación y Restauración de Bienes Culturales
Universidad Politécnica de Valencia

ESTRATEGIAS DE PRESERVACIÓN DE ELEMENTOS ELECTRÓNICOS EMPLEADOS EN PRODUCCIONES ARTÍSTICAS

Trabajo Final de Máster: Regina Rivas Tornés

Tutora: Salomé Cuesta Valera
Departamento de Escultura, Universidad Politécnica de Valencia

Cotutor: Ernesto Rivas Montoya
Departamento de Tecnología Electrónica, Universidad de Málaga

Junio 2016



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



departament
Conservació
Restauració
Béns
Culturals

Los enlaces web y los ítems del Índice
contienen hipervínculos para la
redirección hacia el contenido.

“Tal como el agua, el gas o la corriente eléctrica vienen de lejos a nuestras casas para atender nuestras necesidades con esfuerzo casi nulo, así nos alimentaremos de imágenes visuales y auditivas que nazcan y se desvanezcan al menor gesto, casi un signo.”

Paul Valéry, *La conquista de la Ubicuidad*, 1934.

RESUMEN

Las prácticas artísticas electrónicas se han visto incrementadas y transformadas con el desarrollo de multitud de dispositivos, potenciando la interacción hombre-máquina. Pero la vida de estos componentes es limitada, debido a la obsolescencia programada y al rápido avance tecnológico. ¿Podremos acceder a las obras cuyos componentes electrónicos dependen de un *hardware* obsoleto?

Aunque la característica principal del arte electrónico reside en los datos y procesos que no se ven, siempre existe una capa física, cierta materialidad que gestiona la interacción entre obra y espectador. ¿Qué parámetros determinan lo patrimonial en el arte electrónico? ¿Cuáles son los objetos digitales que debemos conservar? ¿Qué relatos culturales de la cultura digital contemporánea debemos preservar? Estas son algunas de las cuestiones que forman la base para la investigación del presente trabajo sobre la cultura digital y el arte electrónico de nuestro tiempo, siempre desde el punto de vista del conservador.

Se inicia un trabajo de investigación que estudia cómo poder prolongar la materialidad de las obras electrónicas. Los componentes electrónicos vinculados a la producción artística estudiados son aquellos que se han producido hasta el 1998-2000, antes de que internet formara parte de nuestro día a día. A su vez, esta distancia temporal ha hecho que muchas obras sean muy sensibles al estar al borde de la pérdida debido a la obsolescencia.

¿Serán nuestras decisiones como conservadores decisivas en el acceso al arte electrónico? Conservar la memoria estable del presente y del pasado más reciente, es motivo de reflexión y acción. Tras analizar distintos modelos de preservación, se ha desarrollado una serie de protocolos de actuación y documentación para que el acceso a las prácticas artísticas y su conocimiento pueda seguir desarrollándose más allá del tiempo. Por tanto, es nuestra tarea, pensar la materialidad de algunas obras aunque puedan considerarse como obras ya extinguidas.

PALABRAS CLAVES: arte electrónico, obsolescencia, patrimonio digital, estrategias de preservación, almacenamiento/sustitución.

RESUM

Les pràctiques artístiques electròniques s'han vist incrementades i transformades amb el desenvolupament de multitud de dispositius, potenciant la interacció home-màquina. Però la vida d'aquests components és limitada, a causa de l'obsolescència programada i al ràpid avanç tecnològic. Podrem accedir a les obres els components electrònics de les quals depenen d'un maquinari obsolet?

Encara que la característica principal de l'art electrònic resideix en les dades i processos que no es veuen, sempre hi ha una capa física, certa materialitat que gestiona la interacció entre obra i espectador. Quins paràmetres determinen el patrimonial en l'art electrònic? Quins són els objectes digitals que hem de conservar? Quins relats culturals de la cultura digital contemporània hem de preservar? Aquestes són algunes de les qüestions que formen la base per a la recerca del present treball sobre la cultura digital i l'art electrònic del nostre temps, sempre des del punt de vista del conservador.

S'inicia un treball de recerca que estudia com poder perllongar la materialitat de les obres electròniques. Els components electrònics vinculats a la producció artística estudiats són aquells que s'han produït fins al 1998-2000, abans que internet formara part del nostre dia a dia. Al seu torn, aquesta distància temporal ha fet que moltes obres siguin molt sensibles en estar a la vora de la pèrdua a causa de l'obsolescència.

Les nostres decisions com a conservadors, constitueixen la memòria estable del present i del passat més recent, és motiu de reflexió i acció, l'elaborar protocols d'actuació i documentació perquè l'accés a les pràctiques artístiques i el seu coneixement puguin seguir desenvolupant-se més enllà del temps. Per tant, és la nostra tasca, pensar la materialitat d'algunes obres encara que puguin considerar-se com a obres ja extingides.

PARAULES CLAU: art electrònic, obsolescència, patrimoni digital, estratègies de preservació, emmagatzemament/ substitució.



SYNOPSIS

Artistic practices of electronic art have increased and transformed with the development of many electronic devices, which have significantly improved human-machine interaction. But the life of these components is limited due to obsolescence and technological progress. Could we access works whose digital interfaces depend on obsolete hardware?

Although the essence of the electronic art resides on data and processes that are unseen, there is always a physical materiality that engages the user. What parameters determine what is heritage in the electronic art? What are the digital objects that we should preserve? What do these cultural constructs need to become objects worth preserving? These are some of the issues that form the basis for research of this paper about digital culture and electronic art of our time, always from the conservator's point of view.

A research project that studies how to prolong the materiality of electronic works starts here. Electronic components linked to artistic production studied are those that have been produced until 1998-2000, before the Internet was part of our daily lives. In turn, this temporary distance has made many works become very sensitive to the brink of loss due to obsolescence.

Our decisions as conservators, will build a stable memory of the present and the recent past, so we can continue to preserve extinguished artistic practices, develop protocols and documentation for conserving access to them and their knowledge. Therefore, it is our task to think the materiality of some works but may be considered as extinct works.

KEY WORD: electronic art, obsolescence, digital heritage, preservation strategies, storage/replacement.

ÍNDICE

ÍNDICE	7
INTRODUCCIÓN.....	10
OBJETIVOS.....	12
METODOLOGÍA	13
ESTADO DE LA CUESTIÓN	15
CAPÍTULO 1: CONTEXTUALIZACIÓN: PATRIMONIO DIGITAL	19
1.1 PATRIMONIO DIGITAL	19
1.2. ARTE ELECTRONICO - ARTE DE LOS NUEVOS MEDIOS.....	20
1.2.1. Definiciones: New Media Art/ Arte de los Nuevos Medios:	22
1.2.2. Electrónico: Digital vs. Analógico	23
1.3. MEDIOS.....	26
1.3.1. La cuestión medial.....	27
1.3.2. ¿Cómo surgió el arte de los nuevos medios? Art you lost?	28
CAPÍTULO 2: PRESERVACIÓN DIGITAL. NUEVAS TEORÍAS EN LA CONSERVACIÓN. LA LABOR DEL CONSERVADOR.....	29
2.1. PRESERVACIÓN DIGITAL	29
2.2. TEORÍA DE LA CONSERVACIÓN	29
2.2.1. La materialidad e inmaterialidad de los nuevos medios.....	30
2.2.2. Autenticidad y sustitución	31
2.2.3. La identidad	32
2.3. REFLEXIONES SOBRE NUESTRA LABOR COMO CONSERVADORES	33
2.3.1. Transdisciplinariedad.....	35
CAPÍTULO 3: COMPONENTES Y SU OBSOLESCENCIA	36
3.1. DOCUMENTACIÓN DE COMPONENTES	36
3.1.1. Campos de la ficha.....	37
3.2. OBSOLESCENCIA	37
3.3. INTERFACES Y ALMACENAMIENTO	38



3.2.2. Interfaces	38
3.4. COMPONENTES DE CONTROL	40
CAPÍTULO 4: ESTRATEGIAS DE PRESERVACIÓN	42
4.1. ESTRATEGIAS DE PRESERVACIÓN	42
4.1.1. Documentación.....	44
4.1.2. Almacenamiento	45
4.1.3. Migración	46
4.1.4. Emulación	47
4.1.5. Reinterpretación	49
4.2. IMPLICACIONES DE LA APLICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE PRESERVACION	51
CAPÍTULO 5: FASE EXPERIMENTAL	54
5.1. COMPONENTES USADOS PARA LA PRÁCTICA	55
5.2. IMPLEMENTACIÓN.....	57
5.3. PLAN DE PRUEBAS	59
5.4. PROCEDIMIENTO DE DOCUMENTACIÓN	59
5.5. DOCUMENTACIÓN	60
5.6. CONCLUSIONES DE LA FASE EXPERIMENTAL	64
CAPÍTULO 6: CONSERVANDO LA MATERIALIDAD	66
6.1. ALMACENAMIENTO/ADQUISICIÓN DE COMPONENTES	66
6.2. RECURSOS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.....	69
CONCLUSIONES	72
FUENTES DE DOCUMENTACIÓN	74
ÍNDICE DE FIGURAS	80
ÍNDICE DE TABLAS.....	85
AGRADECIMIENTOS.....	86
ANEXOS	87
ANEXO I : Glosario	87
ANEXO II: Fichas técnicas de los componentes utilizados en la fase experimental.....	90

ANEXO III: Fichas técnicas.....	91
I. ALMACENAMIENTO.....	91
Casete.....	91
Disco de vinilo.....	93
VHS (Video Home System).....	95
Betacam SP (Betacam Superior Format).....	97
Video8 (8mm).....	99
DV (Digital video).....	101
Floppy Disk (Disquete).....	103
Videodisc (LaserDisc).....	105
CD-ROM.....	107
DVD (Digital Versatile Disc).....	109
II. INTERFAZ.....	111
Monitor de tubo de rayos catódicos (CRT: Cathode Ray Tube).....	111
Pantalla de cristal líquido (LCD).....	113
III. REPRODUCTORES.....	115
Reproductor de laser disc.....	115
Reproductor DVD.....	117
IV. CONTROL.....	119
Macintosh.....	119
IBM PC.....	121
MS-DOS (MicroSoft Disk Operating System).....	123
Commodore 64.....	125
V. PERIFÉRICOS.....	127
Euroconector: SCART.....	127
RCA (video).....	129
VGA: Conector sub-D 15.....	131



INTRODUCCIÓN

A partir del siglo XX, el arte ha desarrollado una gran evolución técnica, gracias al crecimiento industrial y tecnológico. Los artistas se han apartado de los “cánones tradicionales” en la materialidad de la obra, para proseguir su camino con nuevos recursos y metodologías que estimulan su experimentación.

Las obras de carácter digital en la que se emplean nuevos medios o medios tecnológicos¹, que implican la transmisión de la imagen, y por extensión, sus modos de producción, difusión y recepción, requieren un tratamiento de conservación especial. Ya no sólo por el envejecimiento de sus materiales, sino principalmente por el hecho tecnológico. Estos nuevos materiales, soportes y herramientas han sido creados y producidos sin tener en cuenta su potencial artístico, ya que son objeto de la industria de la comunicación o de la producción de consumo masivo.



Figura 1: Planteamiento conceptual del objeto de conservación y restauración según Lino García-Morales.

Hay que tener siempre presente que los objetos empleados en las prácticas artísticas electrónica están compuestos de datos, procesos, soporte e imagen.² Las obras se convierten en objeto-sistema, más allá de la mera apariencia, procesan, almacenan y producen información/señales.³

Pero hay un factor muy importante que influye en todo esto, es la obsolescencia tecnológica a la que se ven sometidos todos los aparatos tecnológicos, afectando a los utilizados en la materialización de las obras de arte.

¹ Nuevos medios hace referencia a las nuevas tecnologías de información y comunicación. En MANOVICH, L. *El lenguaje de los nuevos medios de comunicación. La imagen en la era digital*, p.72, expone una serie de principios vinculados a los nuevos medios: la representación numérica, la modularidad, la automatización, la variabilidad y la transcodificación.

² Concepto de la imagen no sólo entendida como el proceso visual, también hace alusión a los sentidos/estímulos que participan de la obra artística.

³ IPPOLITO, J. El museo del futuro: ¿una contradicción en los términos? (trad. Lorenza Donati).

Para analizar la materialidad, el primer paso será conocer los componentes que más se utilizan. El límite establecido es el cambio de siglo, con el correspondiente cambio de paradigma en cuanto a los lenguajes artísticos, visuales y sobretodo de comunicación, tras la globalización de Internet. Los componentes utilizados antes del 2000 se han convertido en los más sensibles a la obsolescencia y a su desaparición.

No se pretende presentar el trabajo como un objeto inerte, sino que aspira a ser una experiencia en el que el medio digital va a estar siempre presente. La investigación tiene distintas naturalezas, por un lado la del presente documento respetando las normas académicas, y por el otro, dado que se habla de obras electrónicas y digitales, se considera necesario completar esta memoria con el contenido mostrado en la página web “<http://www.legado-electronico.com>”. Además también se complementa con un contenido más visual, didáctico y colaborativo en el *Tumblr*: “<http://www.legadoelectronico.tumblr.com>”.

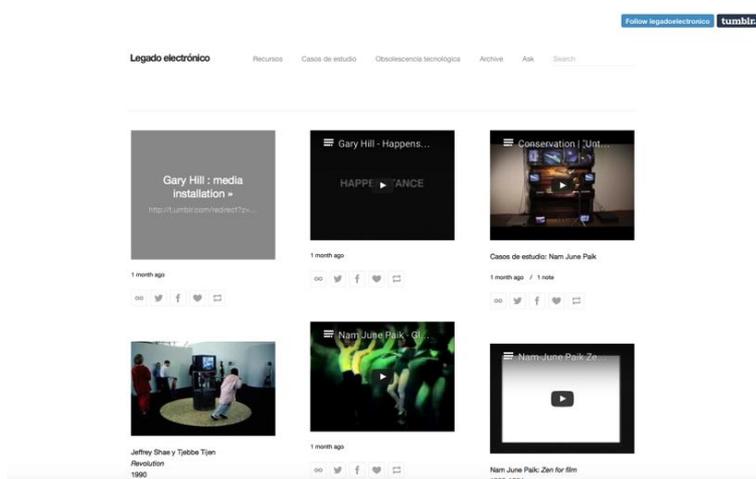


Figura 2: Imagen del *Tumblr*: <http://www.legadoelectronico.tumblr.com> [Consulta: 2015-11-13]

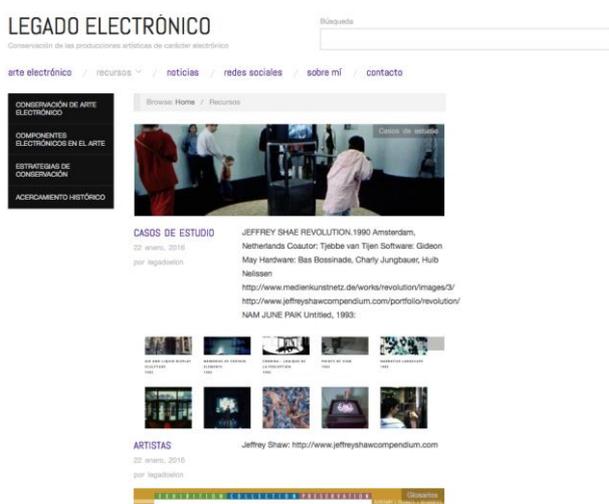


Figura 3: Imagen de la web: <http://www.legado-electronico.com> [Consulta: 2016-01-22]

OBJETIVOS

Este trabajo final de máster, toma como punto de partida una visión general sobre las estrategias de preservación del arte electrónico, con la pertinente valoración sobre el tratamiento material a las obras electrónicas comprendidas hasta el año 2000 y pretende: iniciar una búsqueda al problema de la obsolescencia y aportar posibles soluciones para la preservación material de estas manifestaciones artísticas.

OBJETIVOS GENERALES

- Fomentar la comprensión de los nuevos medios que se utilizan en el arte electrónico y sus problemáticas en el ámbito de la conservación y restauración del patrimonio.
- Promover estrategias para la preservación y conservación de obras de arte realizadas con tecnología.
- Estudiar y fichar los componentes de las obras de carácter electrónico.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar el tratamiento de las estrategias de preservación en torno a la materialidad de las obras electrónicas.
- Especificar qué tipos de componentes son más susceptibles de aplicar en cada estrategia.
- Valorar como la obsolescencia afecta a la materialidad de las obras de arte.
- Investigar a partir de un supuesto práctico las consecuencias del cambio de componentes en una misma obra.
- Identificar a partir de un supuesto práctico las consecuencias del cambio de componentes en una misma obra.
- Generar recursos online (<http://www.legado-electronico.com>) y difundirlos a través de redes sociales.
- Recopilar fuentes comerciales donde conseguir componentes electrónicos obsoletos.

METODOLOGÍA

FASE I: DOCUMENTACIÓN / IDENTIFICACIÓN

- Estudio bibliográfico: conocer las diferentes iniciativas e instituciones dedicadas a la conservación de patrimonio digital, tanto a nivel nacional como internacional.
- Análisis de fuentes: establecer referentes nacionales e internacionales.
- Contextualización de presente y futuro.
- Establecer criterios de selección de obras de arte electrónico de artistas nacionales e internacionales.

FASE II: DISEÑO/ FORMULACIÓN

- Reflexionar y definir una posición teórica.
- Recoger datos: examinar los medios y sus componentes.
- Análisis de componentes para conocer cuáles son los medios más susceptibles.
- Documentación de los componentes mediante fichas técnicas. Estas se basan principalmente en la documentación del *timeline* de DOCAM.
- Acotar la línea temporal de componentes electrónicos a estudiar, determinado por su susceptibilidad.
- Crear contenidos digitales en *timelines*, que ayuden a visualizar el contexto histórico y tecnológico.

FASE III: CREACIÓN DEL CONTENIDO DIGITAL *ONLINE*

- Inicio de creación de la web, cuando estén definidas las líneas anteriores. Se ha tomado *wordpress* como plantilla, por la facilidad a la hora de incorporar información. Paralelamente se crea un *tumblr* para contenidos más visuales.
- Se irá añadiendo contenido a la vez que se desarrolla el trabajo.

FASE IV: FASE EXPERIMENTAL

- Acceso a diferentes monitores/pantallas, convertidores, reproductores, etc.
- Elección de las obras a reproducir.
- Establecer el criterio de documentación.

FASE V: DESARROLLO CUERPO TEÓRICO

- Desarrollo en profundidad de los capítulos 3, 4 y 6 que componen el grueso teórico del trabajo.

FASE VI: DIFUSIÓN

- Dar a conocer el Trabajo Final de Máster y sus resultados a toda persona que pueda estar interesada.



FASE VII: FIN DEL TFM

- Definir las conclusiones y resultados a los que se han llegado en el trabajo desarrollado.
- Actualización y desarrollo de los contenidos digitales.
- Mantenimiento de los contenidos en las webs creadas más allá de la finalización del proyecto.

ESTADO DE LA CUESTIÓN

A la hora de plantear el estudio, se presentan numerosas limitaciones, por ejemplo:

- Existen pocos estudios y proyectos sobre arte electrónico y su preservación realizados en España o simplemente en castellano.
- Son numerosas las iniciativas sobre preservación de *new media art* y el arte digital, que no terminan de solucionar las necesidades específicas del arte electrónico.
- Las cuestiones planteadas suelen ser de tipo teórico y los ejemplos prácticos son más limitados.
- La terminología adecuada no se emplea correctamente y se tiende a confundir términos como electrónico, tecnológico, digital y analógico.

En las nuevas estrategias de conservación (documentación, migración, emulación y reinterpretación) seguidas por museos e instituciones como DOCAM, TATE, INSIDE INSTALLATIONS... predomina la idea sobre la materia, que suele ser la que se prescinde primero, en muchos casos por falta de recursos. La materia se encuentra relegada a un segundo término, también porque es la que más condiciona la viabilidad económica en los procesos de preservación digital junto al predominio conceptual de la obra. La conservación de la materialidad se plantea a través del almacenamiento, en el que primero se adoptan una serie de medidas de previsión, adquiriendo los componentes más sensibles de las obras para que en el momento en el que fallen, o simplemente se agoten, puedan ser sustituidos.

Nos encontramos en una franja temporal en la que se pueden acceder todavía a los componentes en el mercado (de segunda mano) de numerosas obras. Es el momento de aprovechar este recurso de almacenamiento, porque en un futuro será más difícil e imposible de plantear.

Si se propone conservar la capa material, primero se deberán conocer todos los elementos que componen la obra, y por extensión, los objetos físicos más utilizados en el arte electrónico. Hay que destacar la iniciativa DOCAM de estudio y documentación de componentes electrónicos empleados en el arte, el *Timeline* desarrollado por la Fundación Daniel Langlois ha constituido una gran referencia durante el trabajo.

En las tablas que se muestran a continuación se recogen los proyectos sobre arte electrónico tanto en España como en Europa y Norteamérica, ordenados por país y cronológicamente por la fecha de creación. La búsqueda está enfocada a conocer aquellas iniciativas que desarrollan contenidos de preservación digital. Se observa que en Centroeuropa y sobretodo en Norteamérica son focos de grandes proyectos de preservación digital, sin embargo, España carece de estos. A su vez se aporta la cronología, referida a la página web donde se encuentra el contenido, por ser el principal punto de acceso al público. Algunos de estos enlaces han

expirado debido a que el proyecto ha terminado. La única forma para poder acceder a ellos es a través del *Way Back Machine* de Internet Archive.⁴

Tabla 1: Proyectos e instituciones sobre arte electrónico y su preservación en España

Nombre	Dirección web	Fecha	¿Dedica algún apartado a la preservación?
Aleph	https://web.archive.org/web/20160109132407/http://aleph-arts.org/	1997- 2012 (No operativo)	Sí
Art Matters	http://artmatters.blogs.uoc.edu/	Desde 2001	Parcialmente
MIDE: Museo Internacional de Electrografía	http://www.mide.uclm.es	Desde 2004	No
Colección Beep de Arte Electrónico	http://www.coleccionbeep.org	2006 -2015	Parcialmente
Laboral: Centro de Arte y Creación Industrial	http://www.laboralcentrodearte.org/es	Desde 2007	Parcialmente
Taxonomedia	http://taxonomedia.net/	Desde 2007	Parcialmente
Arte visión. Una historia del arte electrónica en España (MECAD)	https://web.archive.org/web/20130608190318/http://www.meiac.es/net-spain/media.php?media=1	2009 – 2013 (No operativo)	No
EX: asociación de arte electrónico y EXperimental	http://arteelectronico.net/	Desde 2015	No

Tabla 2: Proyectos e instituciones internacionales sobre arte electrónico y su preservación

País	Nombre	Dirección web	Fecha	¿Dedica algún apartado a la preservación?
EUROPA (Proyecto Europeo)	OASIS: Open Archiving System with Internet Sharing	http://web.archive.org/web/20101223212553/http://oasis-archive.eu/index.php/En:Project	2004 - 2007	Sí

⁴Punto de acceso a la memoria de internet, donde se puede acceder a webs que han expirado su enlace: <https://archive.org/web/>

Alemania	Media Art Net/ Medien Kunst Netz	http://www.medienkunstnetz.de/medienkunstnetz/	Desde 2004	Sí
	Ludwig Boltzmann Institute Media.Art.Research	http://web.archive.org/web/20111115061839/http://media.lbg.ac.at/en/index.php	2006 – 2012	Sí
	IAMI: Inter Media Art Institute	http://www.imaionline.de	Desde 2007	Sí
	GAMA: Gateway to Archives of Media Art	http://www.gama-gateway.eu/	Desde 2008	No
	ZKM: Conservation of New Media Art	http://zkm.de/en/topic/conservation-of-media-art	Desde 2010	Sí
Austria	Ars electronica	http://www.aec.at/	Desde 1997	Parcialmente
	Archive of Digital Art	https://www.digitalartarchive.at/nc/home.html	1999-2014	Sí
Argentina	Plataforma: SON DIGITALES	http://www.sondigitales.com.ar	Desde 2013	Sí
Canadá	Fondation Daniel Langlois pour l'art, la science et la technologie	http://www.fondation-langlois.org/html/e/	Desde 1998	Sí
	DOCAM (Documentation and conservation of the media heritage)	http://www.docam.ca/en.html	Desde 2006	Sí
Estados Unidos	Rizhome	http://rhizome.org	Desde 1998	Parcialmente
	Independent Media Art Conservation	http://www.imappreserve.org	Desde 2001	Sí
	Variable Media Network	http://www.variablemedia.net	Desde 2003	Sí
	EAI: Electronic Art Intermix	http://www.eai.org/resourceguide/preservation.html	Desde 2007	Sí
	Video Preservation Website	http://videopreservation.conservation-us.org/	Desde 2007	Sí
Francia	New Media Encyclopedia	http://www.newmedia-art.org/index_en.htm	Desde 2004	Sí
Países Bajos	Institute for Unestable Media	http://v2.nl	Desde 1997	Sí
	PACKED Centre of Expertise in Digital Heritage	http://www.packed.be/en/	Desde 2004	Sí
	Netherlands Media Art Institute	http://nimk.nl/	Desde 2007	Sí

En la Tabla 3 se muestran los referentes teóricos, en orden alfabético, tanto a nivel nacional como internacional de reconocido prestigio tanto por su implicación en el ámbito académico y como por su desarrollo profesional en el ámbito cultural.

Tabla 3: Referentes teóricos sobre arte de los nuevos medios/arte electrónico y su preservación			
Nombre	Arte de los Nuevos Medios / Arte Electrónico	Preservación digital	Enlaces de interés
Pau Alsina	X		https://paualsina.wordpress.com/
Jose Luis Brea	X		http://www.joseluisbrea.es/
Lino García Morales		X	http://upm-es.academia.edu/LinoGarciaMorales
Johannes Gfeller		X	http://zkm.de/en/person/johannes-gfeller
Claudia Giannetti	X		http://www.artmetamedia.net/
Gema Grueso		X	https://sites.google.com/site/netartpfm/ggrueso/home/conservacion-y-restauracion
Vanina Hoffman	X	X	http://taxonmedia.net/
Jon Ippolito	X	X	http://three.org/ippolito/
Lev Manovich	X		http://manovich.net/
Diego Mellado		X	http://www.helpmeimfamous.com/
Karin Ohlenschläger	X		http://medialab-prado.es/person/karinohlenschlager
Jussi Parikka	X		https://jussiparikka.net/2012/05/08/what-is-media-archaeology-out-now/
Bernhard Serexhe	X	X	http://www.digitalartconservation.org/index.php/en/publication.html

1

CONTEXTUALIZACIÓN: PATRIMONIO DIGITAL

1.1 PATRIMONIO DIGITAL

Hoy en día asistimos al “*Big Bang Heritage*”,⁵ en el que el concepto de patrimonio está en continua expansión. La diversidad de objetos que abarca es casi infinita, por eso no se puede centrar en teorías tradicionales en las que el patrimonio y los objetos artísticos están muy condicionados a su estado artístico.

Hay que establecer una estrategia de conservación acorde a la naturaleza del objeto a conservar. ¿Qué ocurre con las obras realizadas con tecnología? ¿Qué ocurre cuando el artista trabaja con componentes electrónicos?

La era tecnológica aún está en desarrollo, somos autores, partícipes y espectadores. Es el momento presente, y también debemos reflexionar sobre que ha de preservarse y no solo conformarnos con salvaguardar aquello que ha sido sometido a la distancia histórica.

Hoy en día el patrimonio digital está siendo analizado más pormenorizadamente desde el sector bibliotecario y documental, estando los grandes referentes más enfocados a ese valor documental y sobretodo lo producido en internet. De aquí cabe destacar el proyecto llevado a cabo por la UNESCO sobre preservación digital, del que se extrae la siguiente definición:

*“El patrimonio digital está formado por los materiales informáticos de valor perdurable dignos de ser conservados para las generaciones futuras, y que proceden de comunidades, industrias, sectores y regiones diferentes. No todos los materiales digitales poseen valor perdurable, pero los que lo tienen exigen metodologías de conservación activas para mantener la continuidad del patrimonio digital.”*⁶

Más allá de la definición se pueden extraer varios conceptos: la expansión de patrimonio, la necesidad de conservarlo en el presente con vistas al futuro y sobretodo el juicio crítico humano, y por lo tanto subjetivo, a la hora de otorgar ese valor que lo hace perdurable.

⁵ En referencia a la publicación: MUÑOZ, S. My favourite piece of Heritage (and the Heritage Big Bang).

⁶ UNESCO. *Noción de patrimonio digital*. [Consulta: 2015-11-30] Disponible en:

<<http://www.unesco.org/new/es/communication-and-information/access-to-knowledge/preservation-of-documentary-heritage/digital-heritage/concept-of-digital-heritage/>>

La siguiente pregunta sería ¿Qué valores debe tener para que se pueda conservar? ⁷ Ha de tener unos valores sentimentales y simbólicos, valores de carácter científico (evidencias etno-históricas) y valores impersonales de carácter social y simbólico. Lo que tienen en común todos ellos es que nosotros, como sociedad implicada, se lo podemos otorgar.

El arte electrónico los tiene, nuestra vinculación con la tecnología es más que evidente. Es algo que nos define y forma parte de nuestra vida y su reflejo en ámbitos artísticos es notable. Este tipo de prácticas se pueden contextualizar en un periodo concreto de la historia que se inicia en los años 70 hasta la actualidad.

Cuando el arte y las tecnologías se unen, se producen obras de carácter efímero que dependen de programas (software) y equipos (hardware) que rápidamente son obsoletos, y a su vez la estética y tecnología son a veces poco familiares para historiadores, críticos y conservadores. A esto se le suma la particularidad de su naturaleza y a veces la inmaterial, lo que provoca la poca aceptación y el escepticismo que crea a numerosos usuarios y espectadores.

Por eso es necesario una reflexión en profundidad, una revalorización y acercamiento al público y al experto de distintas disciplinas, para concienciar de su importancia como patrimonio. Son obras que nos definen, retratan el mundo tecnológico en el que vivimos en el presente y forman ya parte de nuestra historia.

1.2. ARTE ELECTRONICO - ARTE DE LOS NUEVOS MEDIOS

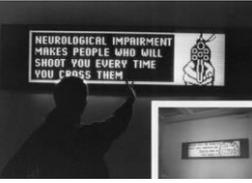
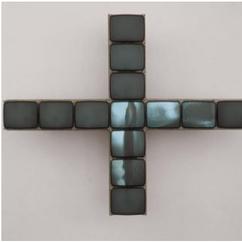
El patrimonio digital es un término que hace referencia a multitud de campos, pero en este trabajo interesa exclusivamente aquellos vinculados con el arte, y en especial con los nuevos medios. Estos pueden ser empleados por su aspecto estético o funcional, como soporte o como herramienta de trabajo. El resultado son obras muy heterogéneas, influenciadas por el desarrollo vertiginoso de los medios de comunicación y el abaratamiento de costes, lo que ha permitido el acceso a mayor número de elementos, que no provienen del campo de las bellas artes, para satisfacer las necesidades creativas del artista.

Como consecuencia, las obras presentan multiplicidad de variables, y los límites en cuanto a clasificación de “técnica” o “medio”, son muy difusos.

A modo de ejemplo, la tabla siguiente recogería una posible clasificación de obras artísticas. Las dos grandes categorías son *sistemas simples* y *sistemas complejos*. Los sistemas simples

⁷ MUÑOZ, S. *Contemporary theory of conservation*, p.63.

Tabla 4: Tipología de obras electrónicas, ejemplos y sus componentes.

SISTEMAS SIMPLES	Mecanismos eléctricos y electromecánicos		<p>Figura 4: László Moholy-Nagy. <i>Light-Space Modulator</i>, 1922-1930. Bauhaus-Archiv Berlin.</p> <p>COMPONENTES: Piezas de plexiglás y aluminio, bombillas, mecanismos para diferentes movimientos .</p>
	Obras electrónicas simples		<p>Figura 5: Bruce Nauman. <i>Record from 7 Objects/69</i>, 1969. Museum of Modern Art (MoMA)</p> <p>COMPONENTE: Disco de vinilo de 12"</p>
			<p>Figura 6: Nam June Paik: <i>Magnet TV</i>, 1965. Whitney Museum of American Art.</p> <p>COMPONENTES: televisor CRT modificado y un imán.</p>
			<p>Figura 7: Jenny Holzer. <i>UNEX Sign No. 2 (selections from "The Survival Series")</i>, 1984. The National Gallery of Canada</p> <p>COMPONENTES: Casete, reproductor de casete y display de mensajes.</p>
SISTEMAS COMPLEJOS	Obras electrónicas complejas		<p>Figura 8: Gary Hill. <i>Between 0&1</i>, 1993. Institut Valencià d'Art Modern.</p> <p>COMPONENTES: CPU, monitor CRT, teclado, amplificador de audio, 2 reproductores de LaserDisc, 2 LaserDisc, LTC (Linear Time Code), sincronizador Laser Disc, 13 televisores CRT, switcher (control de video), cableado, 3 bases de enchufe 125V, 2 transformadores para la toma 230V y soportes de aluminio para los televisores.</p>
	Obras cibernéticas		<p>Figura 9: Ken Goldberg. <i>Telegarden</i>, 1996. Ars Electronica Museum.</p> <p>COMPONENTES: Brazo robótico, tierra, semillas.</p>
			<p>Figura 10: Paul Sermon: <i>Think about the people now</i>, 1991.</p> <p>COMPONENTES: Commodore Amiga.</p>

hacen referencia a obras integradas por un número reducido de componentes conectados. Un ejemplo sería un reproductor conectado a una pantalla. En las obras complejas se incrementan el número de componentes y las relaciones entre ellos. El término *cibernético* hace referencia a toda obra que implique procesamiento de datos. Cibernético es un término que no se utiliza en la actualidad a penas y tiene una cronología específica de uso. Ha sido sustituido por el término *Smart*, para dispositivos inteligentes, como los nuevos televisores. La clasificación atiende específicamente a obras tecnológicas de hasta finales de los años 90.

Algunos de los componentes que aparecen en las obras de la [Tabla 4](#) contienen un hipervínculo que lo dirige a la correspondiente ficha del Anexo III.

1.2.1. Definiciones: New Media Art/ Arte de los Nuevos Medios:

Términos como “arte digital”, “arte electrónico”, “arte multimedia” y “arte interactivo” se usan indistintamente, en muchas ocasiones, para referirse al arte de los nuevos medios.

El arte de los nuevos medios (*new media art*) se desarrolla sobre todo a partir de la década de 1990, y se distancia de las obras de carácter electrónico. Es un término que se usa con mucha ambigüedad y que de forma genérica puede englobar al arte electrónico.

Por *nuevo*, se entiende algo que ocurre o se desarrolla en el presente, por lo tanto, el estatus variará a medida que pase el tiempo. Por lo general, por arte de los nuevos medios (*new media*) hace referencia a las tecnologías digitales de comunicación como soporte de las producciones artísticas. Tómese las siguientes definiciones como referencia:

“El que se produce para la red Internet y cuales quiera otras futuras redes de libre disposición pública producidas por la combinación de tecnologías informáticas y de telecomunicación.”⁸

“Proyectos que se valen de las tecnologías de los medios de comunicación emergentes y exploran las posibilidades culturales, políticas y estéticas de tales herramientas. Es la intersección de dos categorías más generales: arte y tecnología y el llamado media art o arte de los medios.”⁹

El *new media art* produce un gran impacto de la tecnología en la cultura, la creación y distribución, se realiza mediante tecnología digitales y la interacción-participación por parte de los espectadores está presente de forma directa o indirecta. Aquí todo es programable.

⁸ BREA, JL. *La era postmedia. Acción comunicativa, prácticas (post)artísticas y dispositivos neomediales*, p.15.

⁹ TRIBE, M.; JANA, R.; GROSENICK, U (ed.) *Arte y nuevas tecnologías*, p.7.

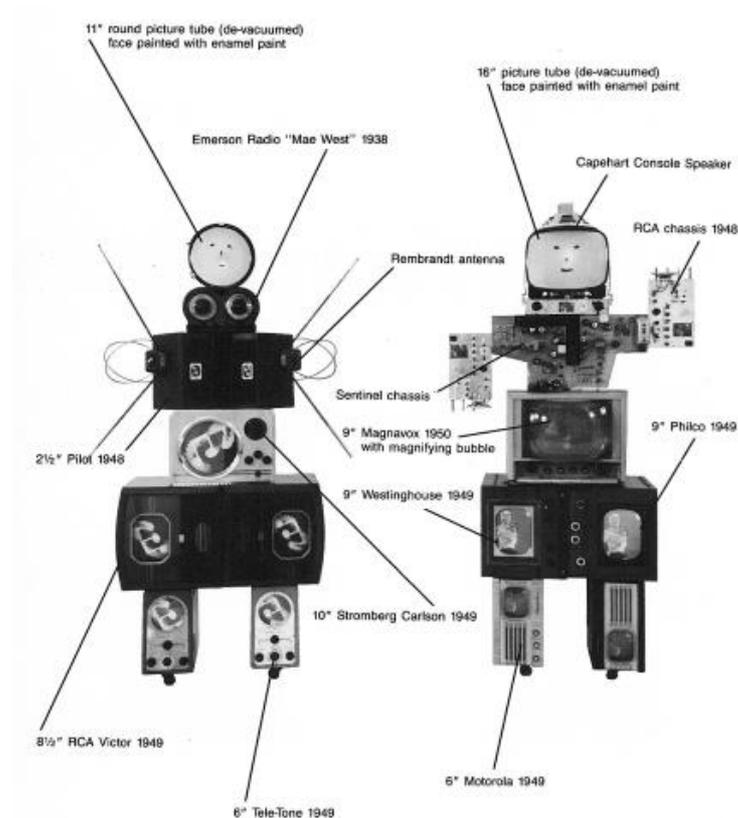


Figura 11: Nam June Paik. *Family of Robot, Aunt and uncle*, 1986. Escultura formada por televisores CRT, radios y otros componentes electrónicos.

1.2.2. Electrónico: Digital vs. Analógico

El arte electrónico se incluiría dentro de Arte de los Nuevos Medios. Todo arte digital es electrónico, pero no todo el arte electrónico es digital, un ejemplo se muestra en la Figura 11, obra de Nam June Paik Pero sí todo lo digital es electrónico, puesto que la tecnología digital incorpora la tecnología electrónica. El arte de los nuevos medios es digital, y por lo tanto electrónico.¹⁰ Las creaciones con tecnología analógica se quedarían fuera de la definición de nuevos medios, pero sí dentro de arte electrónico.

Este término ha sido escogido en este trabajo como *leitmotiv*, debido a que hace mayor referencia a la naturaleza que todos tienen en común, la tecnología electrónica empleada y sus componentes. En definitiva, es la forma en común de procesar la información (digital o analógica).

Antes de proseguir, es muy importante tener claro la diferencia entre digital y analógico. En la Figura 12 se recogen las prácticas artísticas relacionadas con el empleo de la tecnología. Formas de expresión tales como video arte, las performances, etc., pueden ser obras tanto analógicas como digitales.

¹⁰ ALSINA, P. Breve genealogía de las prácticas artísticas vinculadas a la ciencia y a la tecnología, p.25.

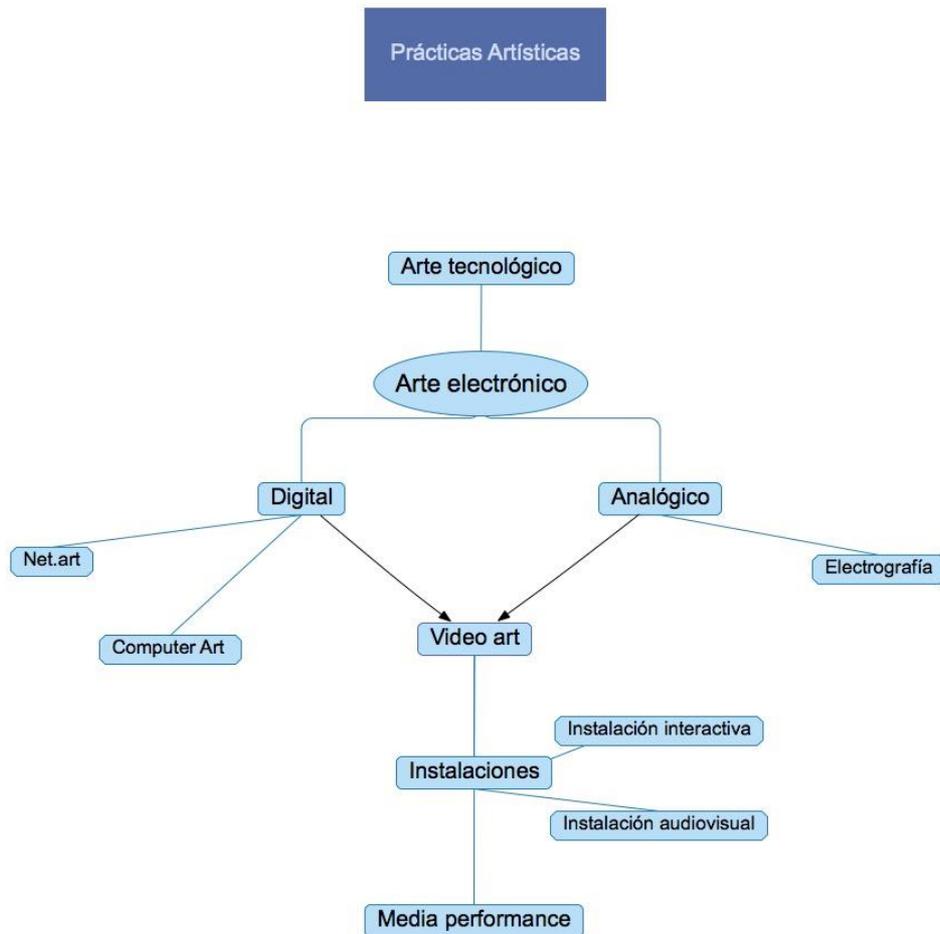


Figura 12: Mapa conceptual que recoge las diferentes prácticas artísticas.

Los términos de analógico y digital se confunden y en muchas ocasiones cuando se dice digital también se hace referencia a tecnología analógica. Esta ambigüedad puede ser mayor cuando se emplean tecnologías analógicas para guardar o procesar datos digitales, o viceversa. Esta generalidad que hace referencia a patrimonio digital o arte digital en ocasiones puede abarcar obras analógicas como la mostrada en la Figura 15.

ANALÓGICO: Tecnología basada en señales lineales continuas. Por muy pequeña que sea una magnitud analógica es posible hallar un valor capaz de representarla. Es difícil de almacenar y de preservar la información en su totalidad, ya que en cada reproducción se va desgastando paulatinamente el soporte llegando a la pérdida de calidad. Se emplea el término analógico por analogía a elementos mecánicos que carecen de partes electrónicas.

Ejemplo de almacenamiento de información analógica: cinta de audio, diapositiva, película, etc.

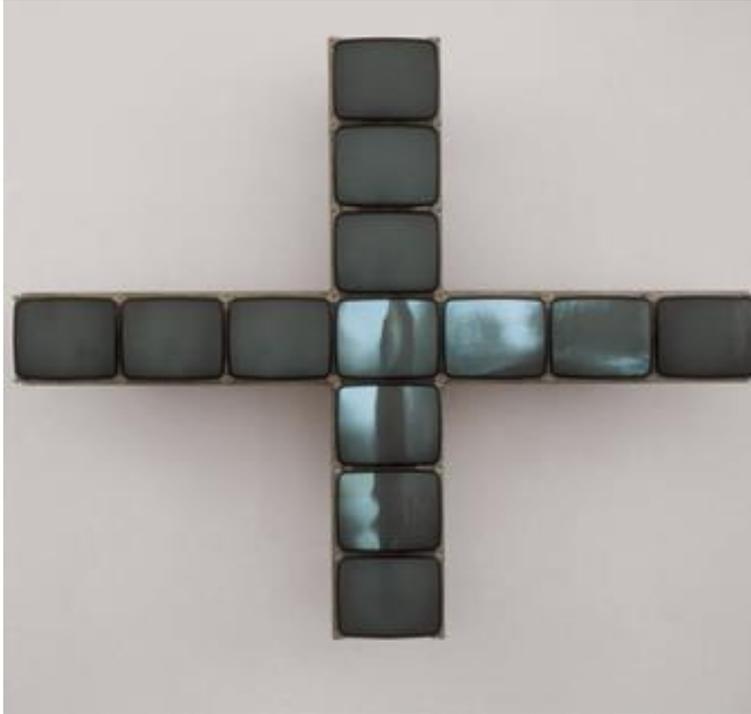


Figura 15: Gary Hill. *Between 1&0*, 1993. Institut Valencià d'Art Modern.

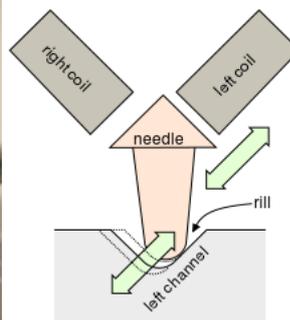
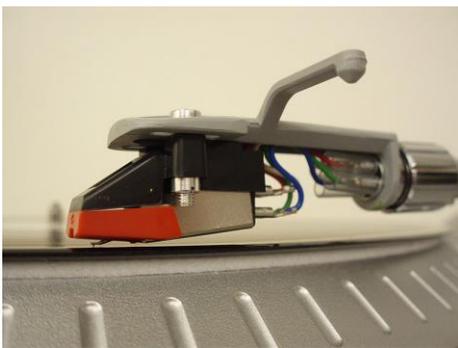


Figura 13: Izquierda, disco de vinilo: ejemplo de tecnología analógica

Figura 14: Derecha, diagrama del funcionamiento de la reproducción de un disco de vinilo.

La obra que aparece en la Figura 13 es analógica, no digital. Tiene un carácter electrónico, pero no digital. Otro ejemplo ilustrativo son las Figura 13 y Figura 14, sobre almacenamiento y reproducción de tecnología analógica.

DIGITAL: Tecnología basada en señales discretas. El concepto de señal discreta hace referencia al tratamiento de la información, que es procesado mediante algoritmos matemáticos. Al discretizar se pierden valores intermedios, por ejemplo: la unidad mínima de una imagen digital es el pixel, mientras que en un negativo (analógico), el punto más pequeño depende del medio o lente con la que se esté analizando.

Al tratarse de un conjunto de datos numéricos, se pueden almacenar de múltiples formas, y la transposición de un medio a otro no conlleva la pérdida de información. Aquí resulta más eficiente la transmisión de la información, su compactación, la capacidad de almacenamiento...

Pero presenta un inconveniente: el deterioro del medio implica la pérdida total de la información.

Lo “digital” es una forma de tratamiento de la información, pero en el momento que ocurre un procesamiento de datos se utiliza de forma genérica este término, incluyendo lo analógico también.

En definitiva, el término que recogería tanto las producciones digitales como analógicas, sería el arte electrónico. Algo así como todo “*lo que funciona con chismes que se enchufan*”.¹¹

Los vocablos, las palabras, se seguirán usando indistintamente. No hay términos establecidos, incluso es difícil establecer categorías dado que los propios artistas prefieren unos u otros. Tal es el caso de Antoni Abad, que para sus obras prefiere el término audiovisual a multimedia.¹²

1.3. MEDIOS

Las prácticas artísticas vinculadas a los nuevos medios han producido nuevas perspectivas, reflexiones teóricas y sobre todo la conexión con otras disciplinas y a su vez con la vida y sociedad. En especial, esta vinculación se ha hecho con la ciencia, la tecnología y la comunicación.

La palabra *medio* hace alusión a los medios de comunicación y sus tecnologías. Como dice Pau Alsina,¹³ en este nuevo humanismo se fusionan las prácticas artísticas, las tecnologías de la información y comunicación, la historia del arte y la historia de los *media* y su propagación por todos los ámbitos de la sociedad. Las producciones de arte electrónico realizadas hasta los años 90 supondrá el caldo de cultivo del *boom* posterior de los *nuevos medios*. Se van introduciendo poco a poco, elaborando proyectos e investigaciones más allá de lo electrónico, hasta llegar a prácticas como el *Net.art*, la realidad virtual, la telepresencia, el *Mail-art*, hacktivismo, el *Fax art*, *Computer art*, *Bio art*, etc.

¹¹ BREA, JL. *Op. Cit.*, p. 12. Cita completa sobre el arte electrónico: “[...] *lo que funciona con chismes que se enchufan. Los más informados distinguen los cachivaches eléctricos de los propiamente electrónicos: aquellos que en algún rinconcito incorporan bien transistores, chips [...] Una proyección de diapositivas pasaría a considerarse arte electrónico solo en el momento en que el temporizador de la proyección esté controlado por un chip.*”

¹² Antoni Abad, artista español que a partir de 1995 deja el mundo analógico para pasarse al digital, al video y sobre todo al net. Art. Información obtenida de la asistencia a la entrevista realizada al artista para la exposición: La diezmillonésima parte del cuadrante del meridiano terrestre. En: *Galería Paz y Comedias*, Valencia. 2016-2-12.

¹³ ALSINA, P. *Arte, ciencia y tecnología*, p.22.

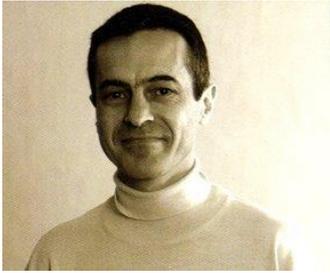


Figura 16: Izquierda, Jose Luis Brea.

Figura 17: Derecha, Lev Manovich.

1.3.1. La cuestión medial

En este tipo de producciones artísticas encontramos, como espectadores, un arte de tipo experimental cercano a procesos de investigación; proyectos, en cuyo lenguaje entroncan metodologías diversas que en muchas ocasiones cuestionan las imágenes y sus modos de producción/recepción. El artista plantea numerosas veces si lo que observamos es arte o no, juega en los límites de los lenguajes visuales. Pero como decía Walter Benjamin, en verdad lo que debería replantearse es la forma en la que transforma el arte y su percepción.¹⁴ La imagen inunda nuestras vidas, en las casas, televisores, la publicidad, las redes sociales, por la calle, en la ropa... vivimos inmersos en los contenidos audiovisuales. Pero aún no somos conscientes de su poder y su significado.

Jose Luis Brea¹⁵ ha sido una de las referencias teóricas españolas más importantes en cuanto a nuevos medios. Destacar la siguiente cita, en la que deja claro que este tipo de expresión va mucho más allá experimentación material y científica

*“ El mayor desafío que las prácticas artísticas tienen en este contexto, no es tanto el de experimentar con las posibilidades de producción experimentación material o formal ofrecidas por las nuevas tecnologías; sino el de experimenta con las posibilidades de reconfigurar la esfera pública que las ofrecen, de transformar sobre todo los dispositivos de dispositivos de distribución social, con las posibilidades de incluso alterar los modos de ‘exposición’, de presentación pública de las prácticas artísticas.”*¹⁶

Lev Manovich es uno de los principales teóricos de los nuevos medios a nivel internacional. En el fragmento seleccionado, que se muestra a continuación, se destaca la implicación que debemos de tener frente a los nuevos medios. Como espectadores y/o investigadores debemos de ser sujetos activos. Pero la realidad es bien distinta, y más a nivel nacional, ya que no existen apenas iniciativas para analizar e investigar sobre el presente tecnológico.

¹⁴ “Se puso todo el empeño en dilucidar si la fotografía era o no arte, sin preguntarse jamás si la invención de la fotografía transformaba la naturaleza del arte.” Aparece en: BENJAMIN, W. *La obra de arte en la época de su reproducción mecánica*, p.28.

¹⁵ Para la consulta de sus textos de referencia se puede visitar su web: <http://www.joseluisbrea.es>

¹⁶ BREA, J.L. *Op. Cit.*, p.31.

“Hoy asistimos al surgimiento de un nuevo medio, que es el **metamedio del ordenador digital** y a diferencia de lo que pasó hace cien años, somos **plenamente consciente de la importancia de esta revolución**. Pero me temo que a los futuros teóricos e historiadores de los medios informáticos [...] se encontrarán con que los análisis de nuestro tiempo reconocen la importancia de la apropiación de la cultura por parte de los ordenadores, pero se componen, en general, de **especulaciones sobre el futuro más que de una documentación y una teoría del presente**. Los investigadores del mañana se preguntarán porqué los teóricos, con su gran experiencia en el análisis de las viejas formas culturales, no trataron de describir los códigos semióticos de los medios informáticos, sus modos de discurso y sus patrones de recepción por la audiencia.”¹⁷

Entendemos la utilización de la tecnología en el arte y la informatización de la cultura como algo ajeno. No solo conduce al surgimiento de nuevas formas, sino que redefine las existentes. Lev Manovich atribuye a los ordenadores, en tanto que procesadores de medios, un paso más allá de ser una simple calculadora, un mecanismo de control, un intérprete de datos, etc.¹⁸

1.3.2. ¿Cómo surgió el arte de los nuevos medios? Art you lost?

En la página web *Legado electrónico* se aportan tres *timelines* diferentes para contextualizar al lector sobre estos temas, además de un acercamiento histórico sobre los comienzos de la incorporación de la tecnología en el arte. Es un recurso para el estudio y la investigación que recoge una breve síntesis sobre la historia del Arte de los Nuevos Medios internacional y en España, y sobre los hitos tecnológicos más relevantes vinculados a las producciones artísticas. Contiene apuntes históricos y tres *timelines* sobre la historia del arte electrónico, la historia del arte electrónico en España y los hitos tecnológicos en el arte.

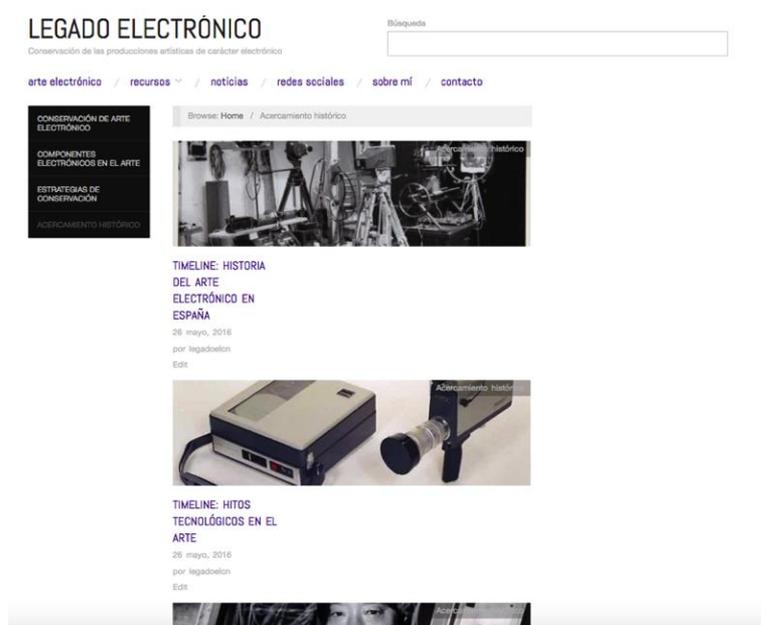


Figura 18: Legado electrónico: Acercamiento histórico. Disponible en: <http://legado-electronico.com/category/acercamiento-historico/>.

¹⁷ MANOVICH, L. *El lenguaje de los nuevos medios de comunicación. La imagen en la era digital*, p.49.

¹⁸ *Ibíd.* p.71.

2 PRESERVACIÓN DIGITAL. NUEVAS TEORÍAS EN LA CONSERVACIÓN. LA LABOR DEL CONSERVADOR.

2.1. PRESERVACIÓN DIGITAL

La estrategia de preservación planteada en el trabajo surge en parte de la reflexión de preservación digital que dicta la UNESCO: ¹⁹

“La preservación digital consiste en los procesos destinados a garantizar la accesibilidad permanente de los objetos digitales. Para ello, es necesario encontrar las maneras de representar lo que se había presentado originalmente a los usuarios mediante un conjunto de equipos y programas informáticos que permiten procesar los datos.”

Es una preocupación para los conservadores garantizar la accesibilidad permanente de los objetos digitales, encontrando las maneras de presentar lo que se había producido originalmente. La materia con la que fueron concebido estos objetos también es importante, como testimonios de la historia, y no sólo como medios para exponer una idea, aunque el fin y lo que más valor “puede” tener sea ese campo intangible en el que se ubican las ideas y los datos. Es más, en las estrategias que propone hace referencia a la vida útil de los aparatos:²⁰

“Colaborar con los productores (creadores y distribuidores) para aplicar normas que prolonguen la vida efectiva de los medios de acceso y reduzcan la variedad de problemas desconocidos que deben ser tratados.”

2.2. TEORÍA DE LA CONSERVACIÓN

El arte electrónico, desde sus orígenes, ha desafiado los límites del arte y por lo tanto los de la conservación también. Ha introducido nuevos paradigmas en nuestra profesión, que deben ser estudiados, y que es ahora cuando se empieza a revalorizar y a otorgarle el valor patrimonial que le corresponde.

¹⁹ UNESCO. *Noción de preservación digital*. [Consulta: 2015-11-29] Disponible en:

<<http://www.unesco.org/new/es/communication-and-information/access-to-knowledge/preservation-of-documentary-heritage/digital-heritage/concept-of-digital-preservation/>>

²⁰ UNESCO. *Noción de preservación digital*. [Consulta: 2015-11-29] Disponible en:

<<http://www.unesco.org/new/es/communication-and-information/access-to-knowledge/preservation-of-documentary-heritage/digital-heritage/concept-of-digital-preservation/>>

Los elementos y herramientas tecnológicas utilizadas son cada vez más complejas y no son suficientes los estudios globales sobre los nuevos medios y su repercusión en la práctica artística. Se requieren estudios individuales sobre cada componente de la obra para garantizar la correcta conservación. Hay que conocer las particularidades generales y específicas de cada elemento y su relación con los demás y con la obra. ²¹

El gran problema al que se enfrenta es el de la obsolescencia programada, del que surgen complicaciones en el mantenimiento o reparación de los elementos obsoletos. Se le suma la falta de continuidad en la producción de piezas de recambio, la ausencia de personal técnico cualificado, el breve espacio de tiempo de vida útil y la falta de documentación del funcionamiento y puesta en marcha de la obra por parte del artista. ²²

“Esto compromete la capacidad de respuesta de los conservadores e incide de forma considerable en el riesgo de pérdida de muchas de estas obras y en la posibilidad de exponerlas tal y como se idearon.” ²³

2.2.1. La materialidad e inmaterialidad de los nuevos medios

En los nuevos medios se combinan la parte material del objeto en sí, con la parte inmaterial dada por su naturaleza tecnológica. A veces se le otorga la importancia a lo inmaterial, a lo “digital”, a todos los procesos que hay detrás de la materia para que den lugar a la imagen, olvidándose de lo material, del hardware. ²⁴ Predomina ante todo la conservación e la idea, de lo conceptual, ya que son obras en su mayoría más conceptuales que físicas.

Hay ciertas obras en las que no se asocia una materialización en concreto, sino que se trata de un concepto abierto, en el que cada representación/materialización se convierte en la documentación de la obra, la obra es su propio archivo a medida que pase el tiempo. Los medios de épocas anteriores en comparación con la perfección y avance tecnológicos actuales suponen una brecha temporal. Gracias a la materia se puede identificar visualmente el periodo temporal en el que se enmarcan. La materialidad de las obras electrónicas condiciona la experiencia estética. ²⁵ En la Figura 20 y Figura 20 se muestran dispositivos que el espectador simplemente por su apariencia podrá estimar su cronología aproximada.

²¹ VANRELL, A. *Nuevas estrategias para la conservación de colecciones de arte con elementos tecnológicos: propuestas metodológicas de humanidades digitales*, p.85.

²² *Ibid.* p. 96.

²³ *Ibid.* p. 97.

²⁴ ALSINA, P.; HOFMAN, P. *Agencia y Materialidad en la Documentación del Arte de los Medios*, p.62.

²⁵ HUBER, H. D. *From New Media to Old Media: ambiguous Concepts, Complex Problems, and Open Questions*, p.136.



Figura 19: Izquierda, Televisor CRT del año 1959.

Figura 20: Derecha, IBM PC 5150, ejecutando MS-DOS 5.0. Año 1981.

2.2.2. Autenticidad y sustitución

La autenticidad es un término al que se acogen los restauradores para garantizarse intervenciones correctas. Se asiste a una constante búsqueda sobre qué es lo auténtico en este tipo de obras y si los cambios que se pueden introducir, como medidas conservativas, son menos auténticos. Se modifican objetos con la intención de mantener su autenticidad.

Podríamos afirmar que auténtico es todo. Los materiales de origen, los que incorporamos, los elementos que sustituimos... Asumir que un objeto no es auténtico es asumir que no es real. Los objetos no pueden existir en falso.²⁶ Ningún cambio va a hacer que el objeto sea más real o menos real. Una reinterpretación no es menos auténtica que la obra original, la primera. Ambas son auténticamente reales simplemente por el hecho de existir.

Habría que sustituir la palabra “autenticidad” por originalidad, apariencia original o estado original.

En el árbol de toma de decisiones que aporta DOCAM,²⁷ aparece en múltiples ocasiones la palabra “autenticity”. Se ha realizado paralelamente una traducción al castellano de este árbol, para que sirva así de ejemplo: <https://mind42.com/public/2973f863-e8bf-4372-92ff-b21dfd684cd6>. Se ha utilizado la herramienta Mind42, por ser de libre acceso web. La palabra autenticidad ha sido sustituida, por originalidad o apariencia original.

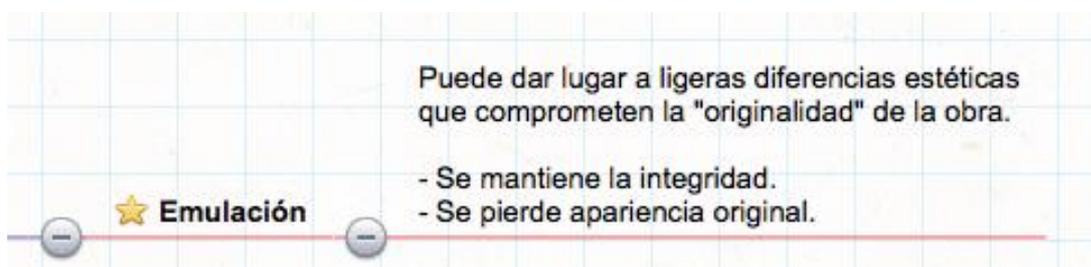


Figura 21: Extracto del árbol de problemas del DOCAM. Traducción propia. Disponible en: <https://mind42.com/public/2973f863-e8bf-4372-92ff-b21dfd684cd6>

²⁶ MUÑOZ, S. *Contemporary theory of conservation*, p.93

²⁷ Consulta en: DOCAM. *A decisión-making model: the decisión tree*. [Consulta: 2016-04-15] Disponible en: <http://www.docam.ca/en/restoration-decisions/see-the-decision-tree.html>

La tercera acepción de “original” por la RAE, se acerca bastante a la intención que se busca: “3. *Adj, Dicho de cualquier objeto: Que ha servido como modelo para hacer otro u otros iguales a él.*”

La sustitución de componentes, en el proceso de conservación, es debido a la pérdida de información, provocada o por la obsolescencia o por el deterioro de los elementos ²⁸ y surgen discrepancias entre los valores de “autenticidad” de los materiales y de la intención artística. Pero como menciona Rosario Llamas Pacheco, no se puede estar empeñarnos en conservar los materiales degradados por el paso del tiempo.

Es algo habitual en las instalaciones de arte la sustitución de elementos y reedición, y/o adaptación. Como dice Lino García Morales: “*Las estrategias de preservación son paradigmas de permanencia a través del cambio.*” ²⁹ Debe basarse en el plano conceptual de la obra y su conocimiento. Hay corrientes teóricas en las que se contemplan la evolución de las obras. No cabe empeñarse en congelar la apariencia de las instalaciones, ya que las obras pueden evolucionar, adaptarse y transformarse, siempre que lo realmente fundamental en las mismas sea respetado. ³⁰

Es importante conocer la capacidad de adaptación a las necesidades. Pero es importante también que la obra sea mostrada como se creó, porque al final quedará una obra que no se parece en nada, que se ha adaptado tanto a su presente que no muestra indicios de la época en la que fue creada y su contexto desaparecerá. Su apariencia quedará desvirtuada.

2.2.3. La identidad

¿Qué pasa con la identidad de la obra de arte de cara a su representación y conservación al mismo tiempo? Aparece el concepto de mutabilidad, que abre los límites de lo que se puede entender como el mismo objeto. Los diferentes métodos de exhibición pueden influenciar el aspecto final, al elegir una tecnología concreta para su representación. ³¹ Tal es el caso de la obra *Zen for film*, de Nam June Paik. Se trata de la proyección de una película (16 mm) en blanco. En este caso, la debilidad de la película y soporte hace que tengan que ser migrados a nuevos soportes digitales, esto a su vez, hace que pierda totalmente su identidad, por lo que se están buscando otras alternativas.

²⁸ LLAMAS, R. *Arte contemporáneo y restauración. O cómo investigar entre lo material, lo esencial y lo simbólico*, p.276.

²⁹ GARCÍA, L.; MONTERO, P. *Ergonomía de la obsolescencia*, p12.

³⁰ LLAMAS, R. *Op. Cit.*, p.276.

³¹ HÖLLING, H. *Revisions: Zen for film*, p. 24



Figura 22: Nam June Paik. *Zen for Film*, 1965,

2.3. REFLEXIONES SOBRE NUESTRA LABOR COMO CONSERVADORES

Son importantes todos los componentes de la obra. Conservar los originales sería lo ideal. Pero es verdad que hay componentes más importantes que otros y que en la preservación, para priorizar la “autenticidad”, se elegirán antes. Son aquellos componentes que sirven como medio de transmisión de la identidad de la obra. Es cierto que un monitor, porque hace visible la imagen, y que fue elegido en esa época concreta, es más importante que el mecanismo que hace girar una pieza, que normalmente no es visible y no genera ningún conflicto en la valoración estética de la obra.

La labor del conservador del patrimonio es alargar la vida de los componentes “originales” lo máximo posible. Se podrá aceptar que unos serán modificados antes, en función de la vinculación con la identidad de la obra. La conservación debe suponer la continuidad de las piezas en ambos niveles, conceptual y material.

Pero uno de los grandes hándicaps que nos encontramos como conservadores es el alto valor económico a la hora de sustituir piezas originales. Lo digital/tecnológico en sí, tiene muy poco valor, gracias a los avances en su producción y distribución, aunque el mercado tecnológico mueve mucho dinero.

La conservación comienza desde el momento de la creación, durante la producción. El carácter tecnológico de los elementos de una obra, puede beneficiar al conservador ya que todo corresponde a un estándar industrial tipificado, que tiene unas medidas exactas y planificadas de antemano.³² Si se guarda toda esa información, puede garantizar su reproducción exacta o conseguir uno igual o muy parecido. El artista debe favorecer que se pueda recabar toda esta información, en el caso de que quiera que su obra sea conservada en el tiempo. Así que el momento más propicio para esto es durante la fase de producción/creación. Además, el

³² MATALLANAS, V. *Workshop: Colección y preservación en Media Art*.

conservador puede participar en ese proceso aconsejando. Siempre se recomienda, a la hora de prolongar la vida de las obras, en la medida de lo posible emplear sistemas “abiertos” y de libre uso, más fáciles de documentar y conservar.

Las soluciones que tome el conservador deben de tener en cuenta la parte puramente física y la parte menos tangible que contribuye a crear la identidad de la obra (la idea). Las obras son cada vez más complejas, y requieren de una amplitud mayor del conocimiento por parte del restaurador. En el caso de la preservación digital se focaliza en dos ámbitos: ³³

- Identidad de la obra. Es importante saber qué elementos se necesitan para transmitir la idea. Esto se consigue mediante dossier de las obras bien documentadas, entrevistas, etc.
- El medio: Saber aplicar las estrategias, como la de migración a nuevos soportes para garantizar su perdurabilidad. Se tiene que garantizar que la información sea accesible con posterioridad.

¿Qué debe preguntarse el conservador?

- ¿Debemos respetar los elementos materiales (hardware)? ¿Son una mera herramienta que utiliza el artista o se ha convertido en parte de la identidad?
- ¿Cuánto tiempo debe pasar hasta que un aparato electrónico se convierta en histórico?
- ¿Qué implica en la obra la actualización de sus componentes?
- ¿Qué debemos documentar del presente para un futuro?
- ¿Qué tenemos que documentar hoy cuando prácticamente todo puede ser documentado?



Figura 23: Antoni Muntadas. *Warning: perception requires involvement*, 2000. MACBA.

³³ TATE MODERN. *Inside Installations; Mapping the Studio II. The role of the conservator*. [Consulta: 2015-11-29]
Disponible en: < http://www2.tate.org.uk/nauman/themes_3.htm>

Es necesario que el conservador debe tener una actitud crítica ante el hecho artístico, ya no solo sobre la conservación. Para saber qué materialidad importa y cual no. Para empatizar con la obra de arte, el artista y la creación. Las nuevas exigencias han modificado las relaciones tradicionales que han existido entre los artistas, sus obras, los museos y los espectadores.³⁴

El conservador debe ser un espectador más, no sólo puede mirar a las obras con ojos técnicos y profesionales. Debe conocer, experimentar y crear. El espacio de la experiencia estética nos interroga, debemos formar nuestro ojo y mente, para ser capaz de emitir un juicio crítico, crear y desarrollar nuestra propia ideología con el objetivo de hacer accesible aquellas propuestas artísticas más vulnerables.

2.3.1. Transdisciplinariedad

En este ámbito tan complejo y en continuo desarrollo es muy significativo la cooperación de varias disciplinas en forma transversal. Por un lado está el trabajo con el propio artista, durante su producción. No se debe olvidar que el artista crea, y el conservador conserva, preserva y/o restaura, por lo tanto, con un trabajo en equipo se puede siempre conseguir resultados más duraderos, intentando no limitar el tiempo de creación y producción del artista

Por su puesto, cada vez se hace más necesario el poder contar con el apoyo de un ingeniero y/o informático, siempre que sea posible, por su conocimiento sobre las tecnologías.



Figura 24: Laboratorio de conservación de nuevos medios (Media Conservation Lab) del Departamento de Conservación del Museo Guggenheim de Nueva York. En primer plano aparece la conservadora Joanna Philips inspeccionando el televisor de tubo de rayos catódicos modificado por Nam June Paik para su obra *TV Crown*, 1965.

³⁴ VANRELL, A et. al. (2015). Propuestas para el análisis de colecciones de arte a través de metodologías y herramientas computacionales, pp. 136-153.

3 COMPONENTES Y SU OBSOLESCENCIA

3.1. DOCUMENTACIÓN DE COMPONENTES

Las obras de arte electrónico presentan numerosos componentes. La historia del arte, es al menos en parte, la historia de las herramientas y materiales que utilizan los artistas.

En las artes plásticas, cuando se procede a la intervención de las obras, antes que nada, se estudian sus materiales y su composición, para poder definir los tratamientos de restauración a realizar. Se identifica la técnica (si son óleos, acrílicos, etc.), si el tipo de soporte es madera, tela, plástico, etc. Para el arte electrónico también es necesario conocer los componentes que conforman las obras, identificarlos, conocer su funcionamiento, ya que condicionará las decisiones posteriores. Es por eso que se desarrolla la siguiente documentación, con los componentes genéricos más utilizados.

Se ha realizado un conjunto de fichas de dichos componentes que se incluyen en el Anexo III de este trabajo. Intentar realizar un catálogo de todos los elementos que conforman parte de las obras de arte electrónica es una tarea bastante complicada a la par que laboriosa y que además habría que ir actualizando diariamente. Por lo tanto, el citado anexo se debe entender como un documento “vivo” que genera nuevas líneas de trabajo e investigación. Más importante aún es que supone una fuente de documentación en castellano sobre estos elementos desde la perspectiva de uso en obras de arte y de su conservación

Se ha tomado como referencia principal el *Timeline*³⁵ de la plataforma DOCAM (Documentation and Conservation of the Media Arts Heritage). En este *timeline* se relacionan las creaciones artísticas con las invenciones tecnológicas.

Otro de los motivos por los que se ha elegido la plataforma DOCAM es porque la información es accesible a todo el público. Es libre, para poder usarla cuando se necesite, porque el objetivo, al igual que este trabajo es reflexionar sobre el significado de los cambios tecnológicos y poder llegar tanto a investigadores como a espectadores interesados. Otras fuentes consultadas para la extracción de la documentación han sido Electronic Art Intermix y Video Preservation Website, cuyos enlaces web son respectivamente:

<http://www.eai.org/resourceguide/collection/installation/equiptech.html#MEDIA>

http://videopreservation.conservation-us.org/vid_id/vhs.html

³⁵ DOCAM. Technnological *Timeline*. [Consulta: 2015-11-28] Disponible en: <<http://www.docam.ca/timeline/>>

Las fichas de componentes son genéricas, evitando entrar en marcas, a no ser que sean muy significantes. Todos los componentes que se describen en este trabajo son anteriores al año 2000. Se han clasificado según su función: dispositivos de almacenamiento, interfaces (monitores, pantallas y televisores), reproductores, control (CPU, sistemas operativos, etc) y periféricos.

3.1.1. Campos de la ficha

Las fichas se componen de tres apartados principales, el primero es común a todas ellas y de carácter general para conocer datos principales como materiales, uso, historia, vinculación con otros dispositivos o saber si aún está en el mercado. El segundo es específico para cada clasificación y atenderá a sus características. El último es genérico a todos y pretende dar un acercamiento a su obsolescencia, por ejemplo, conociendo su sucesor en el mercado, sus debilidades y cuando se han dejado de producir.

Un campo a destacar del primer apartado general sería el de uso. Puede tratarse de soportes de *almacenamiento*, de *distribución*, de *control* o de *exhibición*. La categoría *control* hace referencia a todos los componentes que controlan el funcionamiento de la obra pero que no son visibles (ej.: *switchers*, ordenadores, sistemas operativos, etc.), mientras que en *exhibición* sí lo son.

En función de esto la estrategia de preservación será diferente. Póngase un ejemplo: Una obra de videoarte en la que los componentes son un televisor, un reproductor VHS y una cinta de VHS. En este caso, posiblemente la cinta VHS tienda a la migración, hacia soportes más recientes, como son el CD, DVD o Blue-ray, ya que el uso del VHS es para ALMACENAMIENTO. Pero si la imagen de la obra la compone el VHS, como objeto-obra, se le otorgaría el término de EXHIBICIÓN. En este caso si la cinta se degradara podría ser sustituida por otros VHS.

3.2. OBSOLESCENCIA

Además de los problemas materiales que puedan presentar los componentes de las obras de arte, se le añade un factor incontrolable por el usuario, la temida obsolescencia. Hay dos tipos de conceptos que se entrelazan y a veces se confunde, que son el de *obsolescencia* y el *avance tecnológico*.

AVANCE TECNOLÓGICO: Se produce cuando aparece una tecnología que mejora la anterior, consume menos, ofrece más calidad y prestaciones, etc.

Ejemplos típicos de avance tecnológico son el paso de monitor de CRT a LCD, el paso de formatos analógicos (VHS, BETA...) a digitales, o la evolución en los sistemas de almacenamiento de datos.



OBSOLESCENCIA: Entra en juego cuando aparece un sistema (operativo) o tecnología, que expresamente no es compatible con tecnologías anteriores o impide su uso.

Ejemplos: el Windows XP no permite su ejecución en un ordenador que no disponga de un monitor de unas características determinadas. Se obliga así a desechar monitores “antiguos” que tienen interfaz adecuado, pero resolución insuficiente. Los nuevos equipos se fabrican sin interfaces para periféricos “antiguos”, obligando así a renovar todo un conjunto cada vez que se quiere cambiar un elemento.

La obsolescencia programada es el motor secreto de la sociedad de consumo. Surge a partir de los años 20, como salida al gran Crack de la Bolsa.³⁶ Con esta nueva estrategia los fabricantes empezaron a acortar la vida de los productos para mejorar las ventas. La calidad pierde importancia frente al índice de reposición.

El nuevo objeto se produce en masa, para una sociedad de consumo cuya filosofía es usar y tirar. La vida útil ya está planificada. Crean una necesidad en el consumidor de renovar siempre lo que se tiene. Todo esto genera un impacto medioambiental ingente del que todos somos responsables. Por lo tanto, hay dos tipos de obsolescencia: la tecnológica (planificada) y la psicológica (inducida): *“Un componente queda en desuso no porque haya sido declarado obsoleto por el fabricante, sino por la novedad subjetiva, percibida, en “nuevos” componentes.”*³⁷

3.3. INTERFACES Y ALMACENAMIENTO

En este apartado se presta una mayor atención a elementos decisivos que intervienen en una obra, tales como el almacenamiento y la interfaz gráfica, también denominado interfaz de visualización.

3.2.2. Interfaces

Interfaz de visualización

En este tipo de componentes, además de las características de la imagen mostrada, importan los diferentes interfaces de conexión que incorporen (también denominados de forma genérica como entradas), ya que determinará la viabilidad de interconexión entre con el reproductor o demás periféricos.

³⁶ Comprar, tirar, comprar. La historia secreta de la obsolescencia programada. En: *Rtve- A la carta*, 2014 -2 -8. [Consulta: 2015-11- 10]. Disponible en: <<http://www.rtve.es/alacarta/videos/el-documental/documental-comprar-tirar-comprar/1382261/>>

³⁷ GARCÍA, L.; MONTERO, P. *Op.Cit.*, p.12



Figura 25, Figura 26 y Figura 27: Evolución de las interfaces de visualización. A la izquierda, televisor CRT de 1968. En el centro, televisores CRT de 2004. A la derecha, televisor UHD 4K de 2016.

Numerosas obras de los comienzos del videoarte fueron realizadas con tecnología CRT como referencia directa o conceptual. Los televisores comunes no están diseñados para la exhibición, lo cual puede afectar considerablemente a su duración y vida útil.

Interfaz de conexión

En los primeros televisores y consolas, los elementos de control, mecanismos de accionamiento o la pantalla se integraba en un “todo” que conformaba el sistema. Conforme los sistemas se han hecho modulares han ido apareciendo diversas formas de interconectarse cada una de las partes de un mismo sistema. De este modo se han ido definiendo diferentes interfaces de comunicación, entendidos estos como el conjunto formado por descripción física de la conexión (número de hilos, tipo de conector, patillaje, etc.) y las normas y protocolos que afectan a dicha conexión (tipo de señales, velocidades de transferencia, forma de enviar los datos, etc.).

La vida del interfaz de conexión se corresponde a su vez con la vida de los elementos que se interconectan. Se ha ido evolucionando de distintos interfaces específicos, en función del periférico a conectar (teclado, ratón, sistema de almacenamiento, interfaz gráfica) hacia nuevos interfaces genéricos válidos para multitud de dispositivos (USB, HDMI, *Bluetooth*, etc.).

Muchos de los componentes tanto de almacenaje como de interfaz, coexisten en las mismas franjas temporales, y los artistas hacen uso de uno o de otro en función de los recursos económicos y de las características que ofrecen, tanto tecnológicas como estéticas. El objetivo es satisfacer las necesidades del momento, y no pensar en el futuro de sus obras. Por eso mucho de los formatos y componentes que emplean son de grabación o de carácter doméstico y no de preservación.³⁸ No son elementos fabricados para fines artísticos, sino que provienen la mayoría de la industria de la televisión y el cine, en el caso del videoarte, que necesitan realizar los trabajos en el menor tiempo posible por lo que hay más interés en la imagen y el sonido que en el envejecimiento y estabilidad.³⁹

³⁸ ROTAECHE, M. *Conservación y restauración de materiales contemporáneos y nuevas tecnologías*, p.87.

³⁹ *Ibid.* p.97.



Figura 28: Visualización de problemas por la incorrecta utilización del PAL y NTSC a partir de un video de *YouTube*: (<https://www.youtube.com/watch?v=fLN8qrWZpmM>)

En las interfaces de visualización no sólo es importante el componente en sí. Un elemento determinante son los sistemas de codificación de señales. Los más conocidos son *PAL* (*Phase Alternating Line*) y *NTSC* (*National Television Standards Committee*). Este estándar lo tiene los reproductores, soportes e interfaces. Si no se implementa correctamente pueden dar serios problemas. Por ejemplo:⁴⁰ los videos NTSC en monitores PAL aparecerán con la imagen comprimida verticalmente y descolorida, o incluso en blanco y negro. Mientras que en los videos PAL con monitores NTSC la imagen se mostrará recortada en la parte superior e inferior y siempre en blanco y negro.

Para ilustrar estos ejemplos el libro *Kompendium der bildstörungen beim analogen video = Compendium of image errors in analogue video* ofrece un DVD con material de gran interés y muy didáctico. En cualquier caso, siempre en *YouTube* se puede encontrar algo:

3.4. COMPONENTES DE CONTROL

En *control*, se han seleccionados varios ordenadores y sistemas operativos. Como el Macintosh, el IBM PC, el MS-DOS y el Commodore 64. Se han optado por estos elementos por ser representativos de una época y un contexto, y por contar con gran número de seguidores, tanto en el ámbito informático, como en el de los videojuegos e incluso artístico.

⁴⁰ GFELLER, J.; JARCZYK, A; PHILLIPS, J. *Kompendium der bildstörungen beim analogen video = Compendium of image errors in analogue video*, p.33.



Figura 29 y Figura 30: Think about the future now, 1991. Paul Sermon. Ejemplo de empleo del Commodore Amiga en una obra.

Tanto el Macintosh como el IBM han sido ordenadores pioneros en campo de las computadoras personales para uso general. Luego está el Commodore 64, consola de gran arraigo, que hoy en día sigue conservando fieles y generando demanda, tanto la original como las versiones actuales. Ha sido muy utilizado para aplicaciones de audio ya que incluye sintetizadores de sonido, frente a otros competidores como el Spectrum-SX.

El nivel de procesamiento de estas tecnologías es muy inferior en comparación con los aparatos que hoy en día manejamos. Es por eso que en estos casos sólo se venden las carcasas para poder emular en el interior lo que el usuario desee y que tenga mayor potencia y complejidad que el original.

4 ESTRATEGIAS DE PRESERVACIÓN

4.1. ESTRATEGIAS DE PRESERVACIÓN

Toda obra digital o electrónica tiene una parte material. Pero estos componente no duran para siempre, se van deteriorando con el tiempo. Mientras que las obras de arte “tradicionales” se pueden guardar en cajas, almacenes o cámaras acorazadas, entre otras, con unos parámetros medioambientales óptimos que garantizan su estabilidad en el tiempo, en el arte tecnológico no ocurre esto. Jon Ippolito ⁴¹ da un ejemplo muy útil: si guardas durante veinte o treinta años la *Monalisa* en un almacén y lo sacas, lo más seguro es que el cuadro esté intacto, en buenas condiciones. Pero si pones tecnologías en su interior y las sacas al cabo de 30 años ocurren otras cosas, por ejemplo: los CDs estarán delaminados, no existirán en el mercado más lectores de disquete o las webs expirarán con el famoso “*Error 404 not found*”.

Almacenar soportes tales como VHS, CD ó DVD no garantiza en un futuro el acceso a la información que contienen. Los DVDs que no se utilizan tienden a deteriorarse transcurrido un plazo de aproximadamente cinco años, no permitiendo su lectura. Se necesitan aplicar nuevas estrategias diferentes a las aplicadas en las obras que sólo son materiales. Es por eso que se establecen las denominadas *Estrategias de preservación digital*. Aquí los términos fijos mueren, las obras no se hacen para durar eternamente, pero sí pueden ser variables.

En el mismo video, antes citado, Jon Ippolito utiliza una metáfora muy visual. Las estrategias de preservación serían como el Ave Fénix, en el que las obras “muertas” pueden resurgir de sus cenizas y renacer de nuevo en una nueva materialidad o concepción.

En la *Tabla 5* aparecen algunas de las instituciones y proyectos que desarrollan labores de preservación digital que destacan por la publicidad de sus investigaciones. Las estrategias suelen ser siempre las mismas, aunque con ligeras modificaciones. Lo que más llama la atención es que no incluyan la documentación como una de las estrategias⁴², quizás porque se dé por sobrentendida.

⁴¹ IPPOLITO, J. “Wagging the Long Tail of Digital Preservation” by Jon Ippolito. En: *YouTube*. UMaineDigCuration (US): YouTube, 2014-12-15. [Consulta: 2016-05-31] Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=1RekENbhsuw>

⁴² La documentación como estrategia de preservación se pueden encontrar de forma notoria en el proyecto “*Matters in Media Art*” de la Tate o en LLAMAS, R. *Arte contemporáneo y restauración. O cómo investigar entre lo material, lo esencial y lo simbólico*, donde se le dedica especial atención.

Tabla 5: Estrategias de preservación en proyectos/instituciones		
Netherland Media Art Institute	Almacenamiento, migración, emulación y reinterpretación.	http://nimk.nl/eng/obsolete-equipment
Variable Media Network	Almacenamiento, migración, emulación y reinterpretación.	http://www.variablemedia.net/e/index.html
DOCAM	Emulación, migración, almacenamiento, reinterpretación y reconstrucción	http://www.docam.ca/en/21-conservation-strategies/21-emulation.html
ZKM: Center for Art and Media	Almacenamiento (o preservación del hardware), emulación, migración, recreación y reinterpretación	SEREXHE, B. Preservation of digital art: theory and practice: the project digital art conservation. Viena: ZKM Center for Art and Media: AMBRA V, cop. 2013. http://zkm.de/en/topic/conservation-of-media-art

Pero, ¿cuándo se han de aplicar las estrategias de preservación digital? La plataforma DOCAM aporta un árbol de toma de decisiones que guiará al usuario hacia la estrategia de preservación más adecuada acorde a la naturaleza y problemas de los componentes a conservar.

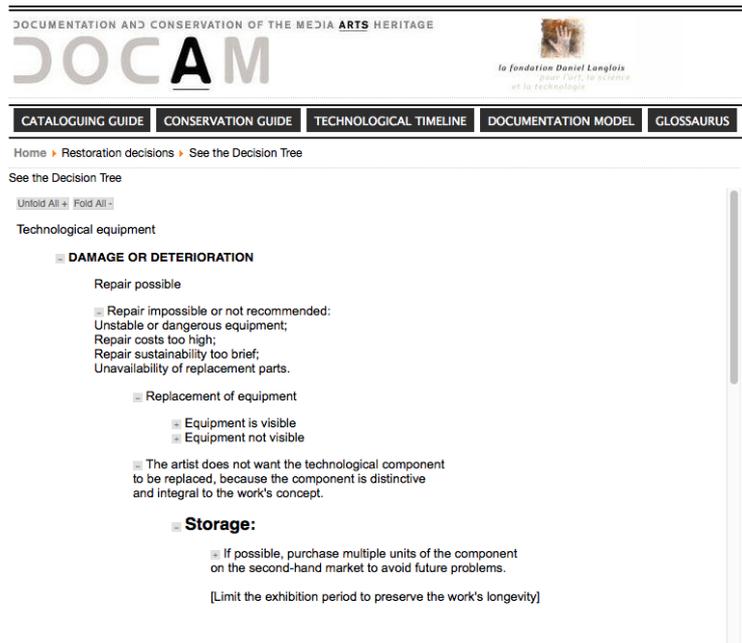


Figura 31: Árbol de toma de decisiones del proyecto DOCAM: <http://www.docam.ca/en/restoration-decisions/see-the-decision-tree.html>

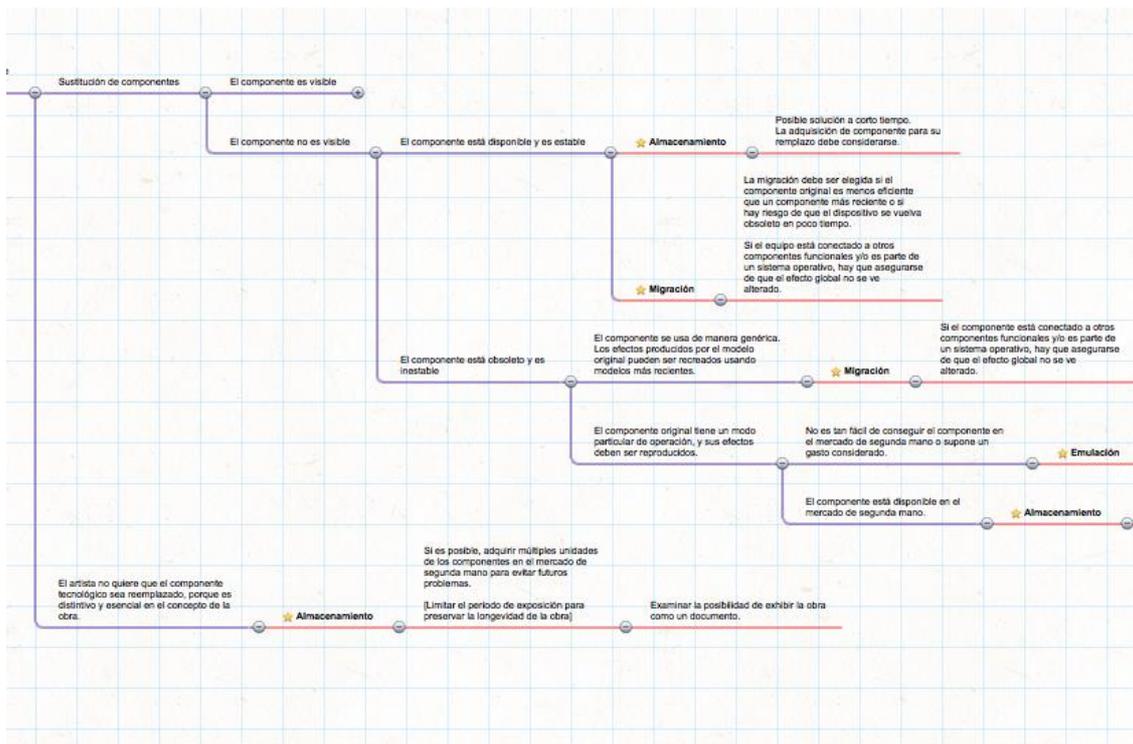


Figura 32: Árbol de toma de decisiones del DOCAM. Traducción de Regina Rivas. Disponible en: <https://mind42.com/public/2973f863-e8bf-4372-92ff-b21dfd684cd6>

Se ofrece el mismo árbol traducido al castellano. Se ha realizado a partir de Mind42, y estará disponible en la web <http://legado-electronico.com>.

4.1.1. Documentación

La documentación es la primera estrategia a realizar siempre. Aunque no aparece recogida en los proyectos institucionales como estrategia de preservación, se da por sobreentendida. Es la más importante y supondrá el “colchón de seguridad” a la hora de conservar la obra. Cuanto más cercana sea al momento de la creación más datos se podrán obtener de la obra. Se ha de contar si es posible con el artista. Ejemplos de documentación:

- Capturas de pantallas
- Entrevistas autores
- Diagramas con medidas exactas para poder replicarlo
- Manuales de uso
- Documentación de la interacción con el espectador
- Estudios “históricos-artísticos”.

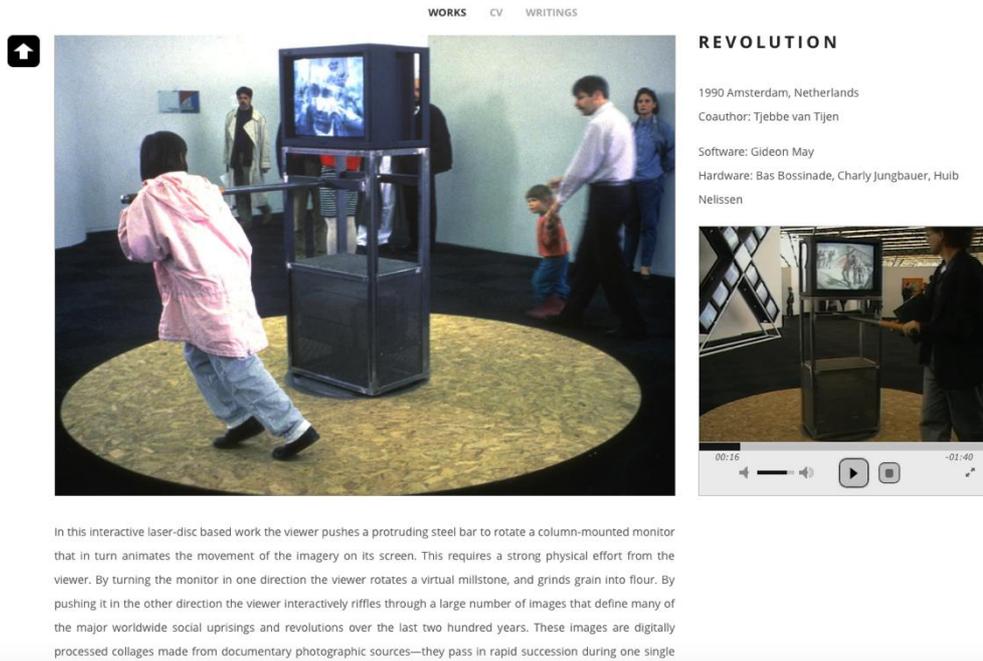


Figura 33: Página web del artista Jeffrey Shaw en la que se muestra *Revolution*, 1990. El espectador debe hacer un gran esfuerzo físico para poder mover la columna e interactuar con el video.

En obras tecnológicas es de gran ayuda contar con los diagramas exactos de los componentes que la integran, ya que hoy en día todo corresponde a un estándar industrial tipificado y por lo tanto se podría replicar con las nuevas tecnologías que hay ⁴³ y se podría recurrir incluso a la impresión 3D. El inconveniente se presentaría con componentes muy complejos, compuestos de muchos elementos y conexiones electrónicas.

Otro tipo de información adicional es la documentación de la interacción del espectador con la obra de arte. Un ejemplo de referencia podría ser la obra de Jeffrey Shae y Tjebbe Tijen, *Revolution*, 1990. Mediante la grabación de videos e imágenes como se muestra en Figura 33, recogen el testimonio de la experiencia de los espectadores, dando información sobre su funcionamiento.

4.1.2. Almacenamiento

Exige la acumulación o almacenamiento de las partes o del todo de la obra con riesgo de obsolescencia. Esta estrategia también suele aparecer nombrada como *sustitución*. Es la estrategia más elemental y que suelen hacer las instituciones en primer lugar cuando adquieren una obra o cuando ya tienen el problema, para garantizar la disponibilidad de los componentes en caso de rotura o desgaste.

⁴³ MATALLANAS, V. *Workshop: Colección y preservación en Media Art*.



Figura 34: *AktiveArchive*. Diferentes generaciones de monitores y televisores en Bern University of the Arts (HKB).

Además de espacio físico para almacenamiento, exige la disponibilidad del repuesto necesario para poder sustituirlo, que en múltiples ocasiones resulta bastante inaccesible por la falta de estos componentes en el mercado primario, debido a su desuso.

Un ejemplo de almacenamiento lo constituiría el proyecto desarrollado por Johannes Gfeller,⁴⁴ el *AktiveArchive*, que comenzó en el 2001 comprando equipos usados en el mercado de segunda mano y dispositivos de todos tipo con el objetivo de repararlos.

4.1.3. Migración

La migración o sustitución es un cambio programado hacia nuevos soportes. Es una estrategia con vistas a la exhibición, que permite mantener la calidad de la obra durante el tiempo de exposición. Además, es un proceso necesario para conservar y asegurar su visionado en el futuro.

⁴⁴ Johannes Gfeller es el director del máster Conservation of New Media and Digital Information en la State Academy of Art y Design de Stuttgart. Para más información sobre su colección consultar: SCART (A WEBSITE ON AUDIOVISUAL HERITAGE BY PACKED): Interview with Joannes Gfeller (AktiveArchive). [Consulta: 2016-06-10] Disponible en: <https://www.scart.be/?q=en/content/interview-johannes-gfeller-aktivearchive#footnote5_loujcmd >

Está más enfocada a los componentes de almacenamiento, por eso debe repetirse con periodicidad, cada 5, 6 ó 7 años o en función de la velocidad del avance tecnológico. La tendencia es migrar soportes analógicos a digitales, ya que hoy en día prácticamente todo es digital. Un ejemplo de migración sería traspasar la información de un VHS hacia soportes actuales utilizados de forma habitual, como el DVD.

En definitiva se trata de “Alterar la ‘vieja’ tecnología (el sistema mecánico-electrónico) con ‘nuevos’ componentes para mantener la eficiencia del objeto.”⁴⁵

4.1.4. Emulación

Se trata de la imitación del funcionamiento de componentes obsoletos o que no funcionan. Las medidas pueden pasar desde sustituir las piezas por otras de repuesto para el caso de averías o pueden ir más allá, planteando modificaciones o adaptaciones.⁴⁶

Es una manera de mantener la obra viva en un medio completamente diferente, en el que va a haber cambios, pero la apariencia, la experiencia y el comportamiento es similar o idéntico.

Ejemplos de emulación:

- *Console living room*: <https://archive.org/details/consolelivingroom>
- Iniciativas sociales para la creación de emuladores de videojuegos.⁴⁷
- Exposición *Seeing Double*, realizada en el Museo Guggenheim en el año 2004 en la que se mostraba la obra original y la misma emulada.

En definitiva, esta estrategia pretende que el espectador siga percibiendo la obra tal como fue en su origen, pero los componentes internos (imperceptibles al espectador) han sido modificados por tecnologías recientes. Hay que mantener la piel de la obra, en obras materiales se “exige la construcción de una escultura a medida con “nuevas” tecnologías”.⁴⁸

⁴⁵ GARCÍA, L.; MONTERO, P. *Op. Cit.*, p.18.

⁴⁶ LLAMAS, R. *Op. Cit.*, p. 293.

⁴⁷ La participación social ha garantizado la supervivencia de ciertas manifestaciones. Tal es el caso del videojuego *Super Mario*, que pone de ejemplo Ippolito en “.*Wagging the Long Tail of Digital Preservation*” Aquí la emulación del juego fue realizada por *amateurs*, no profesionales, simplemente niños, adolescentes o adultos que estaban en sus casa y querían seguir jugando a ese juego a pesar de la obsolescencia que presentaban los soportes originales. Son personas que realizan preservación cultural, de forma desinteresada con el objetivo de mantener el videojuego.

⁴⁸ GARCÍA, L.; MONTERO, P. *Op. Cit.*, p.18.



Figura 35 y Figura 36: Ejemplo de migración de la obra de Daniel Dion, *The Moment of Truth*, 1991. The Montreal Museum of Fine Arts. Izquierda, obra original. Derecha, migración realizada en 2008.



Figura 37 y Figura 38: Ejemplo de emulación de la obra de Nam June Paik, *Royal Canadian Mounted Police*, 1989. Collection The Montreal Museum of Fine Arts. A la izquierda, obra original. A la derecha, emulación realizada en 2008.

4.1.5. Reinterpretación

Esta estrategia es la más “agresiva” con la obra, ya que se busca la reproducción al completo de la obra con la tecnología vigente. Plantea la necesidad de adaptar las obras al espacio en el que van a ser expuestas.

Puede ser muy peligrosa si no se cuenta con la información dada por el artista, pero ante todo está el poder garantizar la accesibilidad a la obra por parte de los espectadores.

Ejemplo:

Zen for film, es una obra visual que consiste en la reproducción en bucle de una película virgen a través del proyector.⁴⁹ El resultado final proyectado es una imagen iluminada por una luz brillante. Ocasionalmente puede alterarse por la aparición de rayados y partículas de polvo sobre el negativo dañado. Es una analogía a la obra de John Cage *4' 33"*, donde se incluye el silencio como un no-sonido en su música. En este caso Paik utiliza el vacío para su obra como esa no-imagen. Es una película que se presenta como una anti-película, está destinada a animar a los espectadores a oponerse al flujo de imágenes.

Reconstruir la apariencia exacta es difícil debido a que no se conoce el tipo de proyector, debido a la insuficiente atención prestada a la materialidad. Los reproductores usados para su exhibición a lo largo de la historia han sido diferentes, lo que ha dado lugar a obras muy diversas. Esta obra carecería de sentido si para su exhibición se empleara un proyector actual, y ya no hablar de la imagen digital más representativa de la obra que se pueda usar para catálogo, que recuerda más a una obra de Malévich. A continuación, se muestran imágenes de la obra en diferentes exposiciones.



Figura 39: *Zen for film*, 1965. Performance realizada por Nam June Paik como parte del *New Cinema Festival I, Filmmakers; Cinematheque*, en New York. Para su ejecución se utilizó una película de 16 mm.

⁴⁹ Esta obra cuenta con una monografía específica donde se analizan otros aspectos a tener en cuenta más allá de la preservación como la exhibición, el sonido del reproductor de 16mm o aspectos legales: HÖLLING, H. *Revisions: Zen for film*. New York: Bard Graduate Center, 2015.

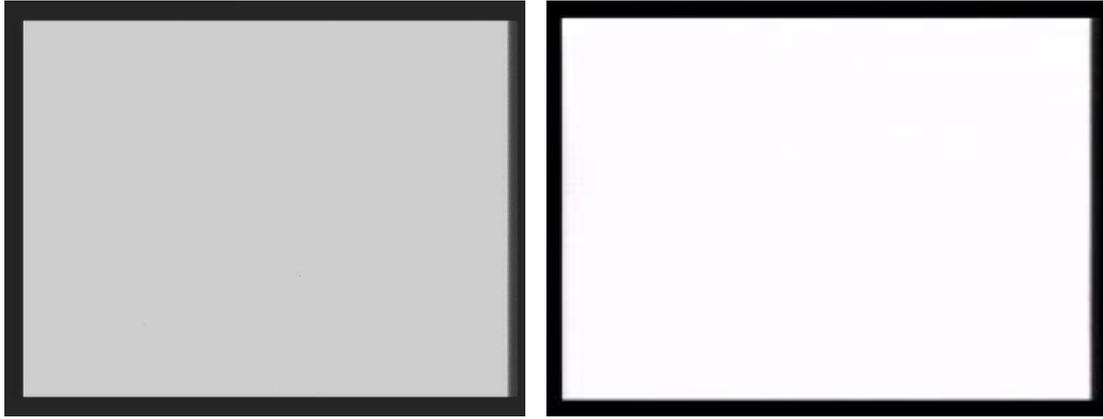


Figura 40 y Figura 41: Izquierda, imagen de la proyección de *Zen for film* perteneciente a la colección del Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía. Película de 16 mm, con una duración de 8 minutos, en blanco y negro y sin sonido. Derecha, imagen de la proyección de *Zen for film* perteneciente a EAI (Electronic Art Intermix). Película de 16 mm, con una duración de 8 minutos, en blanco y negro y sin sonido.

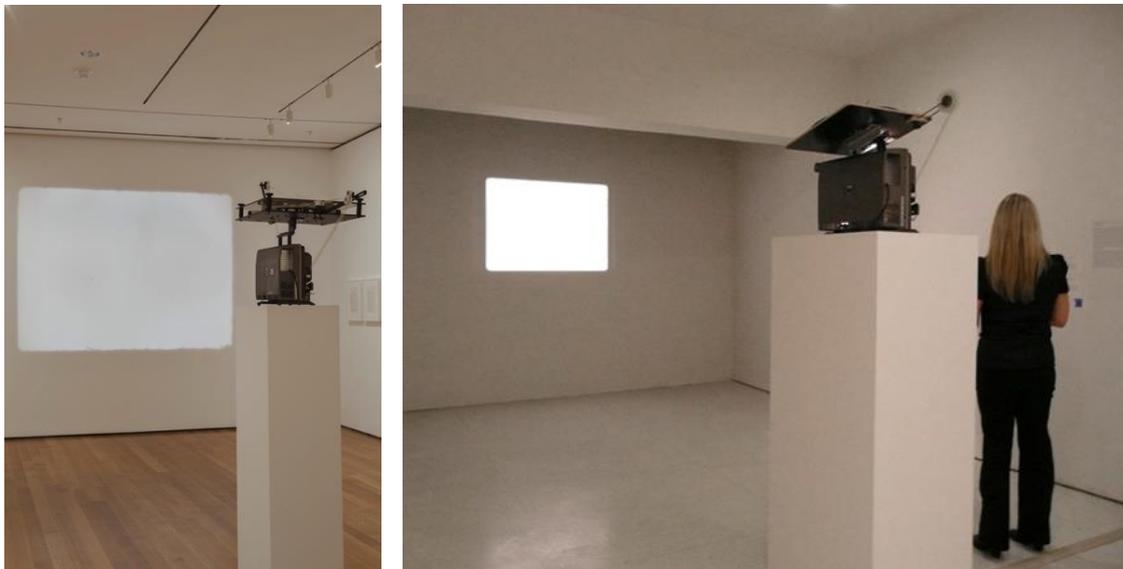


Figura 42 y Figura 43: Imágenes de *Zen for film* perteneciente al Museum of Modern Art (MoMA). Película de 16mm film, sin sonido y con una duración de 20 minutos aproximadamente.

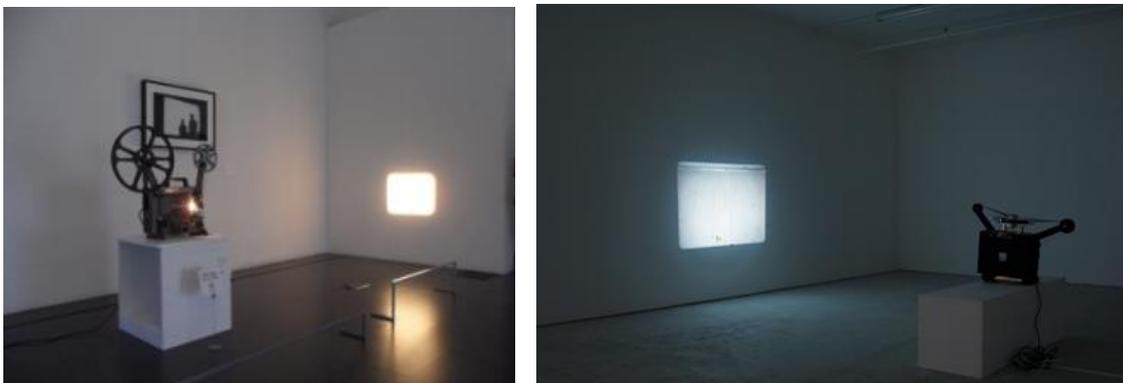


Figura 44 y Figura 45: Izquierda, *Zen for film* en el 2012 en el Paik Art Center. Película de 16mm film y sin sonido. Derecha, *Zen for film* en el año 2007 en Rhizome. Arañazos y polvo producido por iMovie, exportado en Quick Time y luego transferido a una película de 16 mm.

4.2. IMPLICACIONES DE LA APLICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE PRESERVACION

Es importante no olvidar que las obras artísticas son sensoriales, llegan a nosotros por la vista, oído, tacto o incluso olfato y se debe garantizar que así siga siendo, a pesar de que conlleven riesgos o implicaciones negativas. En creaciones tecnológicas hay que intervenir cuanto antes si no se han tomado las medidas adecuadas en un principio, porque de no hacerlo la obra se pierde. Cualquier intervención que se haga sobre una obra va a tener consecuencias positivas y negativas, todas las tienen, incluso el criterio de “mínima intervención” va a producir una serie de cambios en la obra. Lo importante es que los positivos prevalezcan sobre los negativos, que han de ser mínimos.

Tabla 6: Ventajas e inconvenientes de la aplicación de las estrategias de preservación		
	VENTAJAS	INCONVENIENTES
	Solución a corto plazo	
Almacenamiento / sustitución	<ul style="list-style-type: none"> - Se mantiene la integridad. - Retrasa el efecto de la obsolescencia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Necesidad de un espacio de almacenamiento y mantenimiento periódico.
Migración	<ul style="list-style-type: none"> - Se mantiene la integridad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Afecta a la originalidad. - La contextualización histórica se pierde. - Pérdida de información. - Posibles cambios en la percepción estética de la imagen de la obra.
Emulación	<ul style="list-style-type: none"> - Se mantiene la integridad. - Se mantiene la apariencia externa, de forma idéntica o muy parecida. - Extensibilidad 	<ul style="list-style-type: none"> - Se pierde la originalidad. - Se pierde integridad física.
Reinterpretación	<ul style="list-style-type: none"> - Se mantiene la integridad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pérdida significativa de la apariencia original. - Se pierde la integridad física.

En las estrategias de preservación se asiste a la pérdida de integridad física y a la artística. La integridad artística ⁵⁰ hace alusión a la fidelidad a la intención creadora. Puede ser la medida para valorar el éxito de una emulación, migración e reinterpretación, teniendo como partida la opinión del artista para seguir con la de los técnicos con los que ha trabajado, la del público en general.

⁵⁰ RINEHART, R; IPPOLITO, J. *Re-collection*, p.170.

Si se sustituyen componentes de la obra por otros idénticos, no supondrían ninguna consideración desde el punto de vista legal. Esto puede cambiar en estrategias como la migración, emulación o reinterpretación en donde hay un cambio de componentes no idénticos y podría interferir con los derechos del autor.⁵¹ Habría que contar con la opinión del artista o quien posea los derechos legales de la obra.

En estrategias como la migración, se puede demostrar ⁵² que su repetición implica pérdida de información. Esta aumenta exponencialmente cuantas más migraciones se realicen. Una tercera o cuarta migración probablemente no satisfaga los mínimos de calidad que se exigen para una adecuada percepción de la obra.

La estrategia de almacenamiento y sustitución es la más fiable y segura. Coleccionar repuestos de equipos, desde el momento de adquisición de la obra, en adecuadas condiciones de almacenamiento y mantenimiento con revisiones periódicas, supondría un esfuerzo considerable, pero a la larga supondría una estrategia ventajosa ya que evita posibles gastos de reparación y búsqueda de nuevos equipos. ⁵³

Aunque en la colección y adquisición los recursos para la búsqueda de componentes son limitados. Es muy difícil poder acceder a componentes que han dejado el mercado hace 20 años, pero se puede. Internet es una fuente de recursos inigualable gracias a la globalización. El marco temporal en el que nos situamos ahora mismo (2016) tiene múltiples ventajas, pues aparentemente está a punto de desaparecer toda la tecnología analógica, pero se pueden acceder a componentes tecnológicos antiguos, incluso de hace más de 50 años. Como decía Jon Ippolito hay que ser una “culebra o lagartija”. Hay que rastrear las fuentes y buscar más allá del mercado primario, como en las tiendas de segunda mano, rastros, desguaces, foros de internet, etc. Hay que apostar por una estrategia más social y participativa, como en el *Variable Media Network*, desarrollado por Ippolito, en el que el conocimiento se comparte y se resuelven dudas e intereses. Esto permitiría encontrar por ejemplo el televisor específico que utilizaba Nam June Paik en cierta instalación, en la otra punta del planeta. Sería gracias a la participación de gente interesada en el tema.

La participación social ha garantizado la supervivencia de ciertas manifestaciones. Tal es el caso del videojuego *Super Mario*. ⁵⁴ Aquí la emulación del juego fue realizada por *amateurs*, no profesionales, simplemente niños, adolescentes o adultos que estaban en sus casa y querían seguir jugando a ese juego a pesar de la obsolescencia que presentaban los soportes

⁵¹ DREIER, T.; FISCHER, V. Conservation of Born-digital art? The Legal Framework of Copyright., p.64.

⁵² GARCÍA- MORALES, L. Conservación y Restauración del Arte Digital, p.116.

⁵³ WIJERS, G. Obsolete equipment: ethics and practices of media art conservation, p.241.

⁵⁴ IPPOLITO, J. “Wagging the Long Tail of Digital Preservation” by Jon Ippolito. En: *YouTube*. UMaineDigCuration (US): *YouTube*, 2014-12-15. [Consulta: 2016-05-31] Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=1RekENbhsuw>

originales. Son personas que realizan preservación cultural, de forma desinteresada con el objetivo de mantener el videojuego.

Se suele decir que el almacenamiento es una estrategia de preservación a corto plazo, ya que puede dar solución a las obras durante pocos años. Esto puede dar lugar a discusión en cuanto si es una ventaja o inconveniente. Pero, ¿qué estrategia de preservación es duradera? La migración hay que hacerla temporalmente, la emulación igual ya que implica la actualización de las tecnologías y la reinterpretación se realiza con cada exhibición de la obra.

Cuanto más modificaciones se realicen sobre la obra, más cambios se irán produciendo poco a poco a poco sobre esta, pudiendo quedar a la larga una obra totalmente diferente a la original. Además de modificar la apariencia que ayuda a la contextualización temporal de la obra.

El verdadero éxito se conseguirá con la combinación de las estrategias, pero cuanto más se retrase el inicio de cambios matéricos (salvo en los soportes de almacenamiento, que impliquen pérdida de información) más se prolongará la vida de la obra.

La migración hay que seguir realizándola a la par. Ya que garantiza la perpetuidad de la obra en el caso que los dispositivos para su reproducción fallen. Los dispositivos de almacenamiento necesitan migración, son los contenedores de las obras, pero no participan de la estética final. La mejor estrategia es realizar numerosas copias, del mismo documento en diferentes localizaciones y formatos.⁵⁵

⁵⁵ DOCAM: *Content Media. Digital mode: Audio files*. [Consulta: 2015-11-30] Disponible en: < <http://www.docam.ca/en/22-content-media/222-digital-mode-audio-files.html> >

5

FASE EXPERIMENTAL

Al margen de conocer la parte teórica de las estrategias de preservación digital y sus componentes, ha sido necesario involucrarse con un ejercicio práctico para poder ver de primera mano las implicaciones que conlleva la toma de decisiones de las estrategias de conservación y observar cómo puede afectar a la capa material, que son los componentes.

De forma resumida, el ejercicio ha consistido en fotografiar la imagen expuesta en diversos equipos, en unas determinadas condiciones, para poder comparar resultados.

El objetivo ha sido comparar el mismo conjunto de imágenes en distintas interfaces de visualización, combinando diferentes tecnologías y señales.

Al margen de todos los ajustes técnicos de pantallas que se pueden realizar, para conseguir que la imagen del televisor original fuese la más parecida en las pantallas más modernas, se han producido otros cambios significativos en la percepción de la obra.

Dentro del término interfaz de visualización se recogen los monitores, televisores y proyector. Estos se identifican por interfaz y tecnología:

- INTERFACES (canales de comunicación):
 - o VGA: Admite distintas resoluciones
 - o Entrada de video (analógico)
 - o Otras: HDMI, EGA, Hércules...
- TECNOLOGÍA:
 - o TRC (Tubo de rayos catódicos)
 - o LED
 - o LCD
 - o Plasma

Se han encontrado varias limitaciones a la hora de realizar el ejercicio práctico:

- Recursos disponibles: no se dispone de todos los tipos de monitores/configuraciones posibles.
- Se intenta recuperar equipos que son antiguos y/o obsoletos y no siempre funcionan correctamente.

5.1. COMPONENTES USADOS PARA LA PRÁCTICA



Figura 46: Interfaces de conexión RCA, VGA y SCART

Las pantallas empleadas representan las diversas tecnologías en las que se pueden visualizar las obras. Se han utilizado equipos en buen estado. Hacer pruebas con equipos más antiguos supone observar también las deficiencias por el uso posible y el desgaste del material. Se desvirtúa la comparación al introducir este último factor.

Conexiones:

1. Interfaz SCART: se emplea el conector comúnmente denominado Euroconector.
2. Interfaz VGA: se emplea un conector sub-D de 15 patillas.
3. Interfaz de video analógico: se emplea un conector RCA.
4. Convertidor NGP Real Game Box.

Los tres primeros se encuentran descritos en las fichas de componentes en el Anexo III. En el Anexo II se han adjuntado las referencias para los manuales de las pantallas utilizadas donde aparece información técnica.

Tabla 7: Características del reproductor Nevir

		NEVIR NVR 704DMDXU
		Sistema micro con DVD y USB
		Conector analógico de audio y video
		Salidas: video compuesto y euroconector (SCART)
		Figura 47 y 48: Reproductor Nevir NVR 704DMDXU. Autora de las imágenes: Regina Rivas Tornés

Tabla 8: Información sobre el convertidos NPG Real Game Box

	<p>Convertidor NPG Real Game Box</p> <p>Conexión: televisores, videos, DVD, ordenador, monitores...</p> <p>Salida VGA Sud-D 15pin y video compuesto RCA</p>
	<p>Monitor LCD 17" DELL E176FP</p> <p>Conexión utilizada en la práctica: VGA: Conector sub-D 15. Se ha necesitado el convertidor NPG Real Game Box.</p> <p>Formato: 4:3</p> <p>Resolución: máxima de 1280 x 1024 píxeles</p>
	<p>Monitor LCD 24" BenQ V2400 eco</p> <p>Conexión utilizada en la práctica: VGA: Conector sub-D 15. Se ha necesitado el convertidor NPG Real Game Box.</p> <p>Formato: 16:9</p> <p>Resolución: 1920 x 1080</p>
	<p>Monitor CRT 14" NEC V720</p> <p>Conexión utilizada en la práctica: VGA: Conector sub-D 15. Se ha necesitado el convertidor NPG Real Game Box</p> <p>Formato: 4:3</p> <p>Resolución: 1280 x 1024 a 66 Hz</p>
	<p>Televisor LED 22" Samsung UE22D5003</p> <p>Conexión utilizada en la práctica: Video analógico (conector RCA) (adaptador RCA-SCART)</p> <p>Formato: 16:9</p> <p>Resolución:1920x 1080</p>
	<p>Televisor LED 48" Samsung UE48J5500</p> <p>Conexión utilizada en la práctica: Video analógico (conector RCA) (adaptador RCA-SCART)</p> <p>Formato: 16:9</p> <p>Resolución:1920x 1080</p>
	<p>Televisor CRT 14" Philips 14 TVCR240/01</p> <p>Conexión utilizada en la práctica: SCART (Euroconector)</p> <p>Resolución: 240 líneas</p> <p>Formato: 4:3</p> <p>Resolución:1920x 1080</p>

5.2. IMPLEMENTACIÓN

Se han barajado varias opciones de implementación para poder realizar el ejercicio práctico.

Opción A: Reproducir la información a mostrar en un ordenador con salida VGA y con salida de video analógico. Aquí, la misma fuente se reproduce en medios distintos. Cambia las características de las pantallas. Pero tiene una limitación, no es fácil disponer de ordenadores con doble salida: VGA y video.

Opción B: Generar un DVD que se puede reproducir en varios medios distintos:

- PC o portátil: para reproducir en un monitor con interfaz VGA.
- Reproductor DVD: para reproducir en monitores con entrada analógica o en monitores VGA a través de adaptador.

Finalmente se ha escogido la opción B. Se ha grabado una película en DVD con imágenes estáticas de algunas de las obras de Gary Hill que se ha reproducido en equipo descrito en la Tabla 7.

Se ha tomado como referencia las obras de videoarte del artista Gary Hill⁵⁶, al que se le han hecho múltiples entrevistas sobre la conservación de sus obras. Se destaca una en especial⁵⁷ en la que se le pregunta sobre el límite entre el replazo o la conservación de los componentes de su obra. Aquí concluye diciendo que al final lo que determinará la toma de decisiones será la viabilidad, tanto estética como económica, de las proposiciones. Se abre un camino hacia estrategias que implican cambios de los elementos que conforman la obra.

De las imágenes seleccionadas de las obras de Gary Hill, la que mayores diferencias ha aportado ha sido *URA ARU (the backside exists)* de 1985-86, por eso el análisis de comparación ha girado principalmente en torno a esta obra. El hecho de ser una figura antropomórfica ayuda a la hora de la comparación, por ser una representación a la que el ojo está acostumbrado, y las variaciones que puede haber por los formatos empleados es más fácil de distinguir.

⁵⁶ La fuente de las imágenes ha sido la propia web del artista: <http://garyhill.com>

⁵⁷ BUSCHMANN, Renate; CAIANIELLO, Tiziana. Medienkunst installationen : erhaltung und präsentation : konkretionen des flüchtigen = Media art installations : preservation and presentation : materializing the ephemeral, p.267.



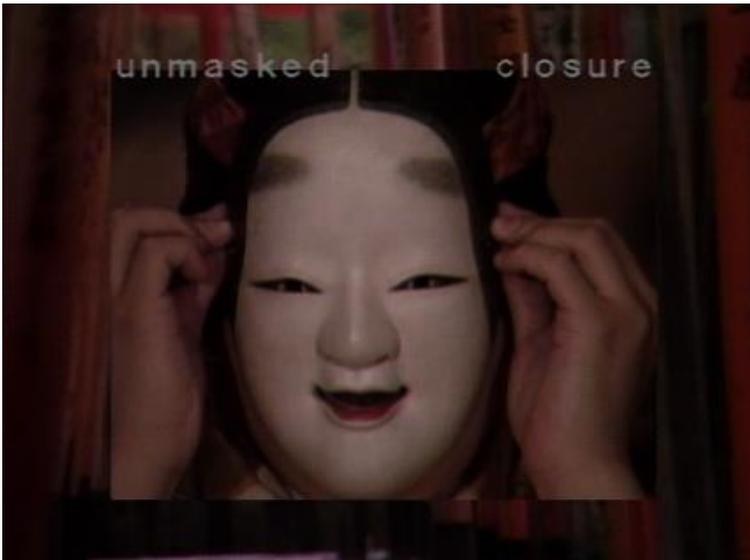


Figura 49: Gary Hill. *URA ARU (the backside exists)*, 1985-86.. Video en color y con sonido. Duración 28:00 minutos. Visualización del video: <https://vimeo.com/111298682>



Figura 50 y Figura 51: *Air Raid*, 1974.

Figura 52 y Figura 53: *Why Do Things Get in a Muddle? (Come on Petunia)*, 1984.



Figura 54: *Rock City Road*, 1974.

Figura 55, Figura 56 y Figura 57: *Primary*, 1978.

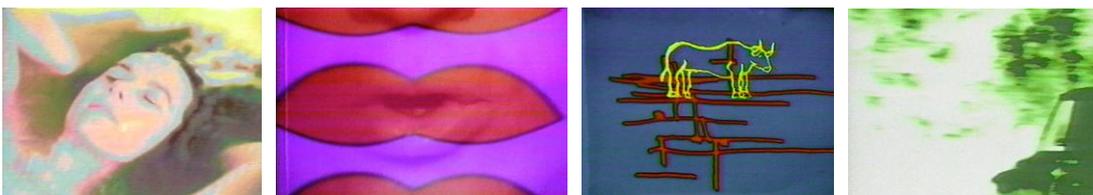


Figura 58, Figura 59, Figura 60 y Figura 61: De izquierda a derecha, *Bathing*, 1977; *Mouth piece*, 1978; *Picture Story*, 1979; *Mirror Road*, 1976.

5.3. PLAN DE PRUEBAS

Las implementaciones llevadas a cabo han sido las siguientes:

- A. Televisor CRT con entrada analógica. Se ha utilizado como elemento de conexión con el reproductor DVD el *Euroconector* (SCART). El formato de la televisión es de 4:3.
- B. Televisor LED de 28" y 48" de alta definición con entrada analógica RCA. El formato de los televisores es de 16:9.
- C. Monitores de ordenador (CRT y LCD) con entrada digital VGA. Se ha necesitado un convertidor de señal analógica a digital, ya que la salida del DVD era analógica (RCA). El monitor CRT y el LCD de 17" son de formato 4:3, mientras que el monitor LCD de 24" es de 16:9.

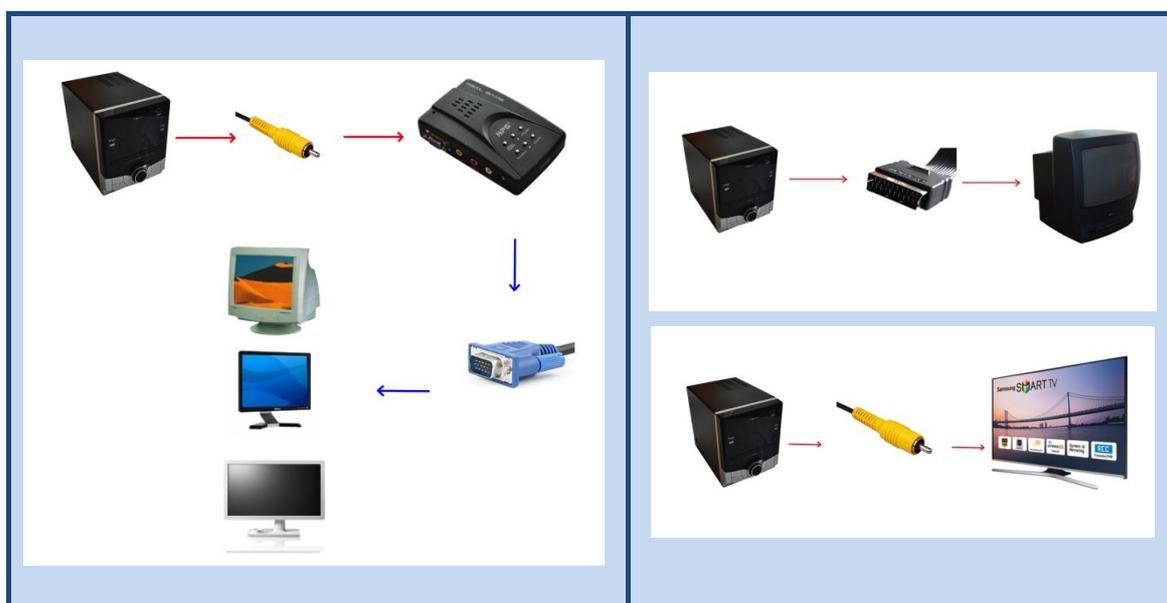


Figura 62: Izquierda, implementación para los monitores con convertidos de señal analógica a digital.

Figura 63: Derecha arriba, implementación para el televisor CRT con entrada analógica SCART.

Figura 64: Derecha abajo, implementación para los televisores LED con entrada analógica RCA.

5.4. PROCEDIMIENTO DE DOCUMENTACIÓN

La documentación de la práctica se ha realizado in situ, adquiriendo fotografías con una cámara réflex NIKON D5000, colocada sobre trípode, con disparo temporizado.

La estancia donde se realiza el ensayo se encuentra a oscuras; de este modo se evitan brillos e imágenes reflejadas, y permite que todas las tomas se realicen en condiciones similares.

Datos de toma de imágenes:

- Diafragma: 22
- Velocidad de obturación de la cámara: 1/3 – 3"



Figura 65: Efecto del barrido en la captura de pantalla.

La luz emitida por los diferentes medios variaba de forma significativa, por eso la velocidad de obturación ha sido diferente.

La apertura del diafragma está limitada por la adquisición de imágenes de pantallas TRC. La formación de la imagen es por barrido, a unos 60 Hz. El televisor cuenta con 240 líneas. Si la velocidad de obturación de la cámara era muy rápida, el haz de luz no ha terminado de recorrer esas 240 líneas, y se ve o una línea o franjas negras. Por eso el tiempo de exposición ha sido elevado, para que este efecto no repercutiera en las fotografías realizadas.

5.5. DOCUMENTACIÓN

Las siguientes figuras muestran imágenes de pantalla completa y detalles de las diferentes capturas realizadas para cada tipo de pantalla de visualización. En los monitores LCD y monitores LED, las imágenes aumentadas presentan una textura granulada en la que el pixel distorsiona la percepción de la imagen. Esto es debido a la baja calidad de las imágenes en dispositivos con mayor resolución.

Los negros varían notablemente de una pantalla a otra, desde tonos blanquecinos hasta negros más intensos. Destaca en este aspecto el monitor DELL E176FP.

La obra *URA ARU (the backside exists)*, se presenta en formato 4:3. Los monitores con diferentes formatos, que carezcan de autoajuste, la imagen se adaptará al nuevo formato, Figura 66. La gama cromática de la imagen es más amplia en el televisor de CRT, abarcando mayor número de tonalidades también.



Figura 66 Figura 67: General y detalle de *URA ARU (the backside exists)*, 1985-86. Monitor LCD 24" BenQ V2400 eco.

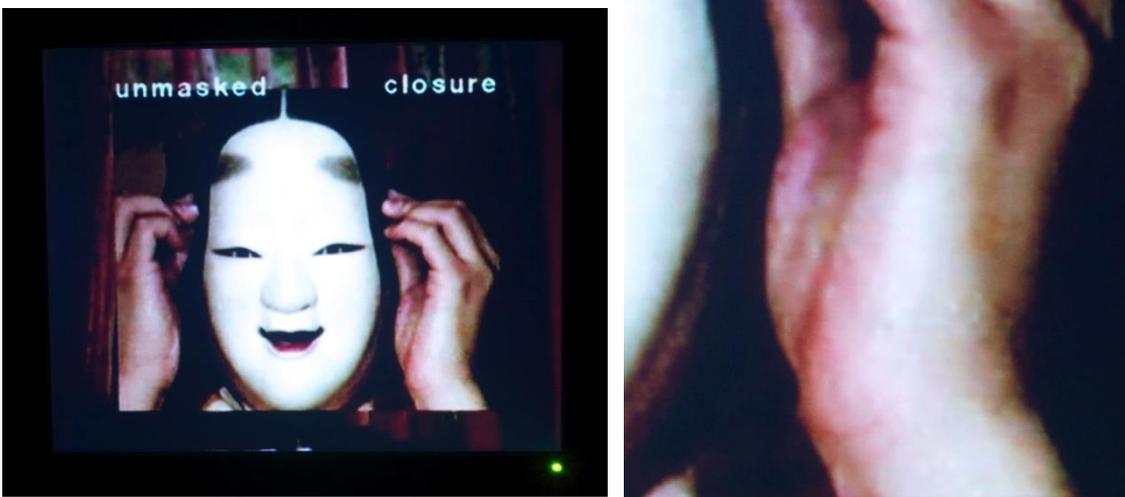


Figura 68 y Figura 69: General y detalle de *URA ARU (the backside exists)*, 1985-86. Monitor LCD 17" DELL E176FP"

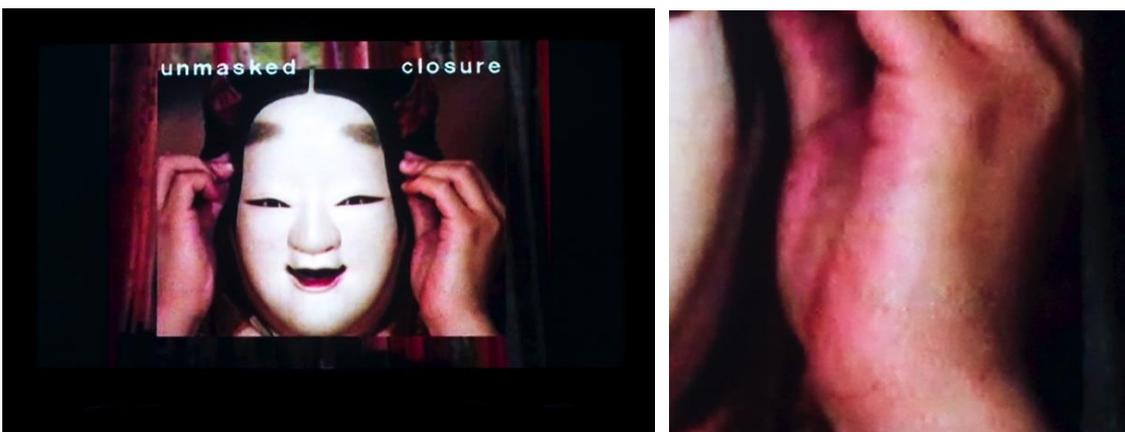


Figura 70 y Figura 71: General y detalle de *URA ARU (the backside exists)*, 1985-86. TV-LED 48"Samsung UE48J5500.



Figura 72: General de *URA ARU (the backside exists)*, 1985-86.. Televisor Philips 14 TVCR240/01

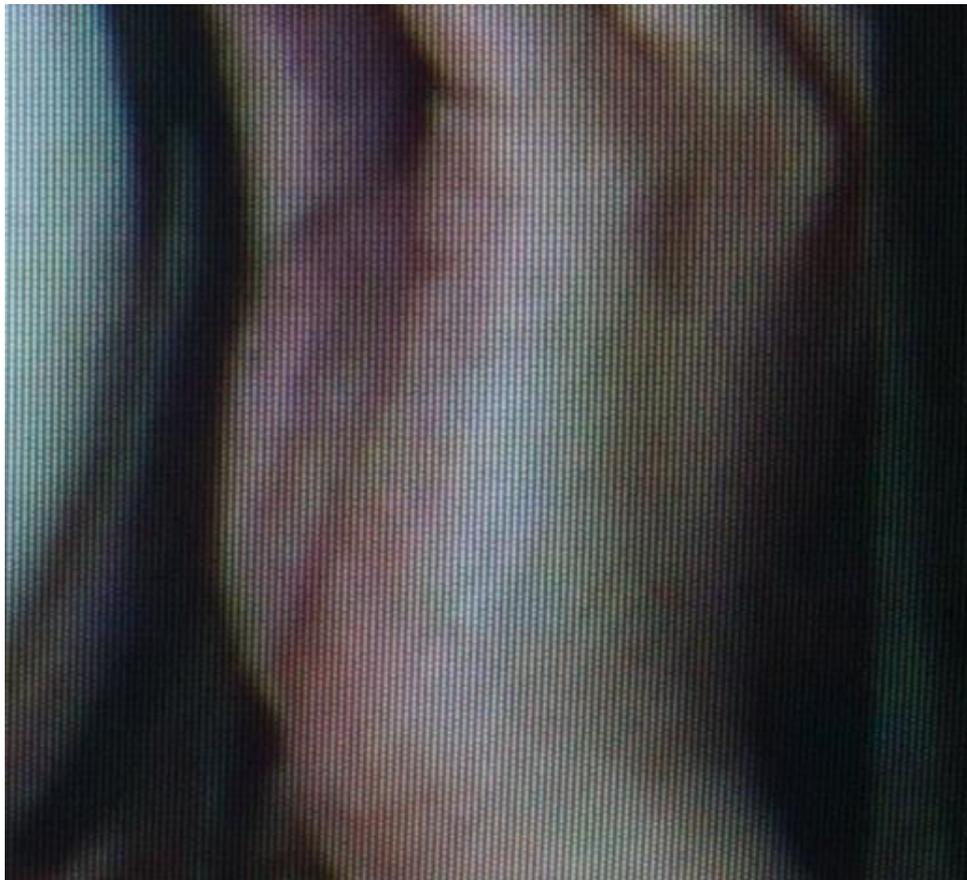


Figura 73: Detalle de *URA ARU (the backside exists)*, 1985-86.. Televisor Philips 14 TVCR240/01



Figura 74 y Figura 75: Derecha, vista perfil del monitor NEC V720. Izquierda, vista perfil televisor CRT 14" Philips 14 TVCR240/01.



Figura 76, Figura 77, Figura 78 : Izquierda, visión lateral del televisor LED 48" Samsung UE48J5500. Centro, TV LED 22" Televisor Samsung UE22D5003. Derecha, monitor LCD 17" DELL E176FP.

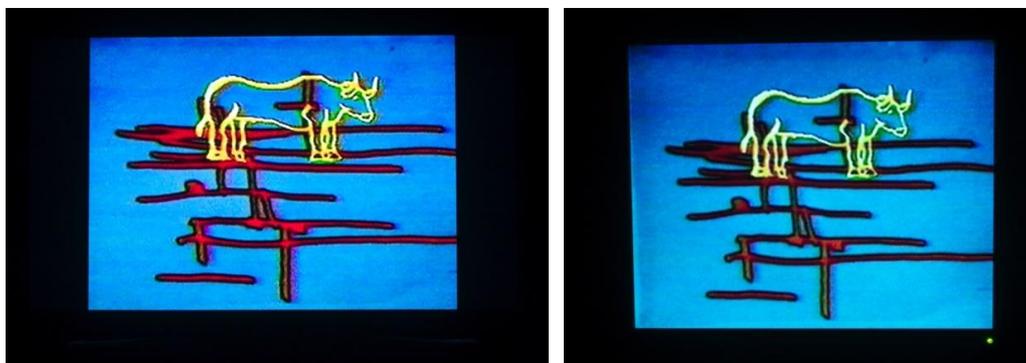


Figura 79 y Figura 80: Izquierda, *Picture Story*, en Samsung UE22D5003: TV LED 22". Derecha, efecto viñeteado en Monitor LCD: DELL E176FP.

5.6. CONCLUSIONES DE LA FASE EXPERIMENTAL

Las conclusiones que se muestran se basan en la percepción visual y subjetiva durante la realización de la fase práctica. Ha permitido un acercamiento a un ejemplo práctico de cómo puede variar la percepción de la imagen en función del dispositivo que se utilice.

Ante todo, destacar el televisor CRT, en el que el patrón de formación de la imagen es tan característico que ninguna otra tecnología es capaz de acercarse. Este “grano” definido que posee la imagen es inherente a la percepción de la mayoría de las obras de videoarte hasta bien entrados los años 90. Muchos artistas buscan especialmente ese acabado estético tan vibrante.

La percepción de las imágenes en cada dispositivo variará, y en parte será por la geometría de los píxeles. En los medios analógicos la imagen aparece como una serie de líneas, mientras que en el video digital está comprimida en píxeles, o pequeñas cajas de color. Las diferencias entre estos formatos son perceptibles.

Los dispositivos de alta resolución (HD) están diseñados para imágenes/videos de alta resolución. Todo lo demás significa un desaprovechamiento de recursos. Pero además, ocurre que en pantallas de grandes dimensiones, la representación de imágenes de poca resolución se traduce en la percepción visual del píxel.

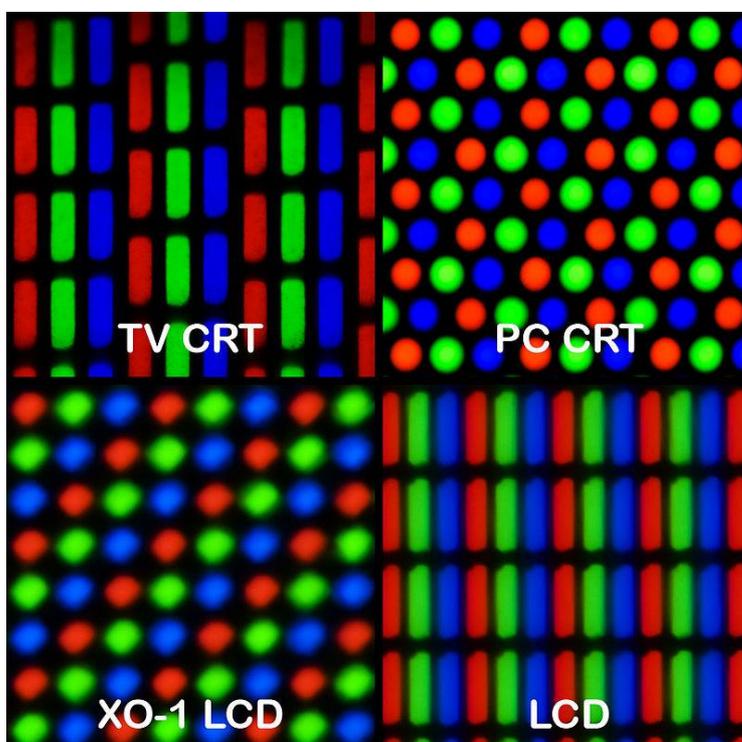


Figura 81: Geometría de los píxeles.

Entre los monitores y televisores utilizados existen diferencias en cuanto a la luminancia. Los primeros están diseñados para que el usuario esté cerca de ellos, por lo que la luz emitida es inferior a la que pueda tener un televisor que se concibe para una visualización más distante.

El negro total, no existe en ninguno de los medios probados. El color negro son píxeles iluminados.

En las obras con monitores y televisores no se establecen un punto fijo desde donde el espectador ha de observar la obra, así que este podrá hacerlo desde una visión lateral. Desde esa perspectiva, los monitores LCD pierden contraste en la imagen, quedando tonos más blanquecinos. Sin embargo, en el televisor CRT el contraste se mantiene, pero la imagen se deforma por la curvatura.

Otro problema bastante común, cuando se exhiben este tipo de obras es el autoajuste de la imagen. El monitor BenQ V2400 eco no lo tiene así que esta se adapta la imagen al formato 16:9, provocando una deformación considerable en la imagen. En los otros monitores /televisores panorámicos se pueden ajustar a 4:3, quedando un espaciado lateral a ambos lados negro.

En el monitor DELL E176FP los contornos aparecen más oscuros. Se puede distinguir mediante la observación, pero en la fotografía se aprecia de forma mucho más notable. La distribución de los píxeles no es homogénea con exactitud. En las pantallas más modernas y de mayor calidad se ha ido mejorando la tecnología.

ANALÓGICO vs. DIGITAL

Las señales analógicas y digitales pueden convivir en un mismo componente. Hay que saber identificarlas para adaptar la obra a las necesidades. En este caso se consiguió a través de un convertidor (no confundir con adaptador, conmutador) Las señales pueden viajar en diversas direcciones, entrada, salida o ambas).



6

CONSERVANDO LA MATERIALIDAD

Para que las investigaciones y conocimientos sobre determinadas materias avancen, es necesario la implicación de todos, y especialmente el hecho de compartir, ya que permite la accesibilidad y difusión. Las siguientes propuestas que se plantean, parten de esta premisa, por lo tanto van a estar disponibles online, para que cualquier persona interesada o con problemas pueda consultar e incluso participar.

Cuando los problemas se comparten y se pide ayuda en la web, es fácil encontrar alguna persona que sepa solucionarlo. Hoy en día se asiste a la proliferación de videos tutoriales en *YouTube*, gente que intenta solucionar los problemas de otros. Quizás sea el momento de aprovechar todos los recursos que la red ofrece.

6.1. ALMACENAMIENTO/ADQUISICIÓN DE COMPONENTES

Estamos en el marco temporal adecuado para intentar recoger todo y alargarlo lo máximo en el tiempo para que a partir de ahí cambie.

La estrategia más “conservadora” que respeta la integridad material de la obra es el almacenamiento de componentes para su posterior sustitución en el momento en el que fallen. Esta estrategia no influye en la aplicación y desarrollo de las anteriores estrategias, se complementa.

En algunos museos se empiezan a implementar medidas similares al almacenamiento-aprovisionamiento. Para ralentizar las consecuencia del avance tecnológico y la obsolescencia, algunas instituciones como la Tate Modern y el MoMA adquieren repuestos o piezas de sustitución de los componentes de sus obras.⁵⁸

⁵⁸ VANRELL, A. *Nuevas estrategias para la conservación de colecciones de arte con elementos tecnológicos: propuestas metodológicas de humanidades digitales*, p. 372.



Figura 82: Web de la empresa Omnivision y su catálogo de monitores CRT y LCD imitando a CRT. Disponible en: <http://www.omnivisionusa.com/>

¿Dónde se pueden adquirir los componentes? Si se sigue fabricando a gran escala, no hay problema para conseguirlos. Hay determinados componentes que se cree que ya han dejado el mercado primario, pero sin embargo se pueden encontrar empresas puntuales que aún siguen produciéndolos. Tal es el caso que se muestra en la siguiente imagen. En el catálogo *online* de la empresa *Omnivision* aparecen monitores con tecnología CRT, además de soluciones alternativas (LCD) para su emulación.

Si esta primera opción no es viable, la siguiente a considerar es el mercado secundario. Aquí se pueden conseguir objetos de segunda mano de particulares, mercadillos, rastros etc. Webs como Amazon, Ebay o Vibbo son grandes aliados. El problema es que carece de garantías comerciales, son productos con vida útil y no siempre pueden estar en perfecto estado.

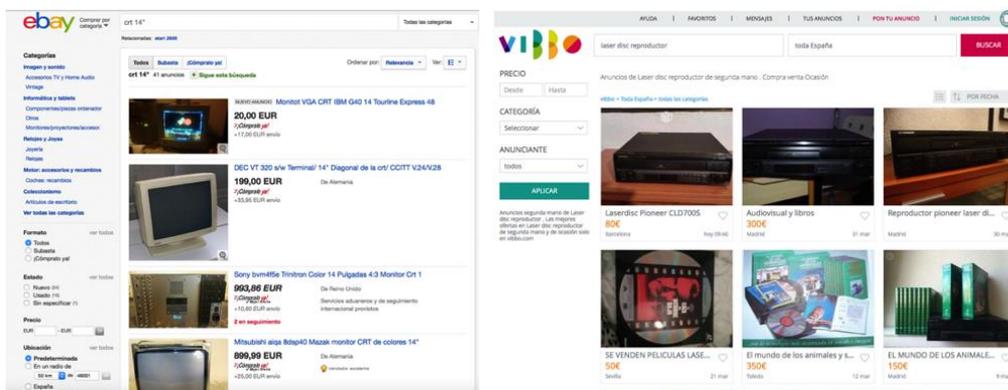


Figura 83 y Figura 84 : Derecha, ejemplo de una búsqueda de televisores CRT en Ebay. Izquierda, ejemplo de una búsqueda de reproductores de LaserDisc en Vibbo.

Tabla 9: Puntos de adquisición de componentes

	Empresa	Enlace/ Contacto
Casete	FNAC	http://www.fnac.es/mp2215634/Cassette-de-Audio-de-90-Minutos http://www.fnac.es/mp945600/Verbatim-Digital-Video-Cassette-60-Min-Single
	Amazon	TDK: https://www.amazon.es/TDK-90min-Audio-ruido-casete/dp/B001U4FFZA/ref=sr_1_12?s=electronics-accessories&ie=UTF8&qid=1465205030&sr=1-12&keywords=casete Samsung: https://www.amazon.es/SAMSUNG-casete-calidad-estudio-minutos/dp/B01C1QKQ36/ref=sr_1_8?s=electronics-accessories&ie=UTF8&qid=1465205030&sr=1-8&keywords=casete
Betacam	Amazon	Sony: https://www.amazon.es/Sony-SONYBCT30MA-BETACAM-BCT-30MA-Videocassette/dp/B000B7A5GG/ref=sr_1_3?ie=UTF8&qid=1465232152&sr=8-3&keywords=betacam
	Sonimalaga	http://www.sonimalaga.com/BCT30MA-p2593.html
DV	Amazon	Sony: https://www.amazon.es/Sony-DVM60PR-Cinta-de-video/dp/B00000J4JL/ref=sr_1_7?s=electronics-accessories&ie=UTF8&qid=1465205030&sr=1-7&keywords=casete
	Verbatim	http://www.verbatim.es/es/cat/digital-video-cassettes/
Disquete	Amazon	Imation: https://www.amazon.es/Imation-12881-disquetes-densidad-formato/dp/B00004YKNF/ref=sr_1_1?ie=UTF8&qid=1465236367&sr=8-1&keywords=disquete Verbatim: https://www.amazon.es/Verbatim-MF2-HD-DataLife-disquetes-formato/dp/B0000511BI/ref=sr_1_2?ie=UTF8&qid=1465236367&sr=8-2&keywords=disquete
Televisor CRT	Omnivision USA	http://www.omnivisionusa.com/
Commodore	Commodore Spain	http://www.commodorespain.es
	Crowdfunding para la recreación de Commodore 64	https://www.indiegogo.com/projects/the-64-computer-and-handheld-console#/

6.2. RECURSOS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Las posibilidades que ofrece Internet son infinitas, el hecho de que estemos globalmente conectados hace que se pueda acceder o tener conocimiento de la existencia de empresas especializadas en reparación de componentes electrónicos.

La adquisición de dispositivos no solo ha de hacerse con vistas a su almacenamiento, porque en algunos casos pueden servir como fuentes de reparación de piezas concretas. Para ello es necesario una reparación, si no se cuenta con una empresa especializada en internet.

En la siguiente tabla se nombran varias empresas especializadas de reparación o soluciones de componentes electrónicos. Pueden encontrarse dos tipos, empresas nacionales de gran peso corporativo que se encargan de un rango numerosos servicios, o pequeñas y medianas empresas focalizadas en un tipo de servicio concreto. Los mostrados a continuación son ejemplos,⁵⁹ se desarrollarán más contenidos en la web.

Tabla 10: Puntos/empresas de reparación de componentes electrónicos		
Empresa	Información	Enlace/ Contacto
Vitelsa	Soluciones y servicios integrales en Tecnologías de Audio, Vídeo y Comunicaciones.	http://www.vitelsa.es
Nunsys	Implantación de soluciones integrales de tecnología. Realiza proyectos de Comunicaciones. Sistemas y Software. Técnico especialista: Guillermo García (Consultor Audiovisuales)	http://nunsys.com/
OMHNIO	Servicio de equipamiento electrónico y reparación.	c/ La Via 19 , Denia https://www.facebook.com/Electronica-Ohmio-243951722288010/
DBTronic	Especializados en equipos de audio y amplificadores. Reparación de equipos vintage: gramolas, magnetófonos, tocadiscos, radios, etc	http://www.dbtronic.es/
TICNOVA	Servicio técnico y comercial en informática y electrónica. Servicio de reparación de portátiles, consolas y Smartphones.	http://www.ticnova.es/grupo-ticnova.html

⁵⁹ Las empresas aquí recogidas, a excepción de *TICNOVA*, se encuentran en Valencia y Alicante.

Las reparaciones pueden jugar un papel decisivo en obras electrónicas muy complejas, en la que todos los componentes están vinculados y hay algunos de ellos que cuando dejan de funcionar afectan a la totalidad de la obra. Es más eficiente reparar o sustituir ese único componente que realizar una emulación completa.

Pero el verdadero potencial que se puede extraer de esta globalización es el acceso al conocimiento o a personas que lo poseen. Son más que conocidos los foros o canales de *YouTube* donde te ayudan a solucionar problemas. En este tipo de canales, los vídeos están dirigidos a componentes electrónicos que la gente tiene en su casa, aquellos de uso doméstico. Muchas prácticas artísticas comparten estos componentes, ya que al fin y al cabo es lo que tiene a mano el artista. Los autores esperan ayudar a los usuarios, y si no lo consiguen a través de los videos explicativos, los usuarios pueden ponerse en contacto vía comentarios.

Tabla 11: Plataformas online para la resolución de problemas

Plataformas	Título	Enlace/ Contacto
YouTube	<i>“Reparar TV TRC Linea horizontal. Sin barrido-deflexión vertical”</i>	https://www.youtube.com/watch?v=MRDXIGc1EzU
	<i>“How to Repair a VHS Tape”</i>	https://www.youtube.com/watch?v=kurE-FuqkbU
Foros	VMQ: Variable Media Questionare	http://tutorials.nmdprojects.net/use_vmq_1/help.html http://variablemediaquestionnaire.net

Para dispositivos obsoletos y que han dejado de funcionar es muy útil poder acceder a su manual de instrucciones o de uso. Ahí se aportan datos específicos, siendo un recurso de inestimable ayuda.

Tabla 12: Ejemplos de manuales

Componente	Descripción	Enlace/ Contacto
<i>Reproductores de Laser Disc</i>	Manuales de reproductores Hitachi, Magnavox, Philips, Pioneer, RCA, Sony	http://www.dragons-lair-project.com/tech/ldguide/
<i>Reproductores de VHS</i>	<i>“Getting Ready to Use Your VCR”</i> Zenith Video Operating Guide	https://www.youtube.com/watch?v=9gXsRxANYuU

Por último, hacer mención a las Wikis. Son sitios web de carácter colaborativo que cualquier usuario registrado puede editar contenidos. Además de ser una fuente única de recursos, son plataformas donde se puede contactar con gente especializada en el tema y consultar con ellos dudas.

Tabla 13: Comunidades sociales: Wikis		
Nombre	Descripción	Enlace/ Contacto
<i>Commodore Spain</i>	Web de tecnología obsoleta especializada en ordenadores	http://www.commodorespain.es/
<i>Old Computers</i>	Web sobre ordenadores obsoletos	http://www.oldcomputers.net/
El wiki de Speccy	Portal español de Spectrum	https://wiki.speccy.org/indice

Las Wikis giran en torno a temas concretos que interesan a una comunidad. Son un ejemplo de colaboración social, donde individuos que no tienen perfiles profesionales (no tienen por qué ser técnicos o conservadores) difunden sus conocimientos de forma desinteresada. Aunque no sean conscientes de ellos, pueden hacer mucho por la preservación del arte electrónico, ya que son fuente de información, conciencian a los demás usuarios sobre el valor de lo que defiende, tienen una actitud activa y pueden organizar eventos más allá de la red.

CONCLUSIONES

Para concluir el presente estudio, debemos recordar cual ha sido la motivación que ha impulsado este trabajo final de máster, ¿seremos capaces de acceder a las obras de arte cuyos componentes electrónicos dependen de un hardware ya obsoleto? Dada la amplitud del problema a investigar, a lo largo de este trabajo, se ha tratado de aportar un acercamiento y concienciación sobre las necesidades específicas del arte electrónico para su preservación.

Como se ha mencionado en los primeros capítulos, en el ámbito del arte, hay multitud de términos que se utilizan indistintamente (arte multimedia, arte electrónico, arte digital, arte interactivo) dado que no existe una referencia lingüística institucional que pueda acotar todas las posibles dudas sobre los límites de su significado, es importante conocer la existencia de los múltiples términos y saber que los conceptos tienen una historia y un devenir, por lo que es fundamental definir el contexto en el cual estos se inscriben. Este aspecto se ha abordado, al distinguir como un elemento electrónico varía en función de su uso, ya sea un componente en la producción o exhibición de la obra. En el trabajo se ha hecho especialmente hincapié en definir los términos de electrónico, analógico y digital acudiendo a las voces de especialistas, nacionales e internaciones de reconocido prestigio del *new media art*.

Tras las definiciones, el primer paso, ha consistido en analizar la materialidad de la obra, esto ha permitido conocer cuáles son los componentes que más se utilizan. Dado que para abordar la conservación de las manifestaciones artísticas electrónicas, es necesario relacionar conocimientos de distintas áreas disciplinares, tanto artísticas como técnicas, así como aspectos tanto teóricos como prácticos para poder llegar a implementar un plan eficaz para la preservación, se sugiere que la presente investigación no acaba en este documento académico, sino que continua creciendo como recurso online abierto a la participación en <http://www.legado-electronico.com>. Los recursos digitales generados ayudan a una visualización más atractiva de los contenidos, para que sean más accesible a cualquier persona que pueda estar interesada, o incluso, despertar el interés hacia el arte electrónico y su preservación.

Un aspecto relevante a tomar en consideración, es que, al tratarse de obras realizadas con tecnología, al enfrentarnos a la restauración/preservación, se requiere una actualización constante por parte del conservador, y a ello, se suma, la importancia de la transdisciplinariedad en los equipos de conservación-restauración de arte de los nuevos medios, de ahí que este trabajo incorpore el doble enfoque que aportan los tutores, desde el arte y la tecnología. En el desarrollo de este estudio ha sido necesario, adquirir y ordenar conocimientos técnicos de los componentes electrónicos más habituales en las obras de arte *new media*, por lo que en los anexos, se recogen tanto un glosario como las fichas de documentación de los componentes.

Posteriormente, al realizar el ejercicio experimental se puede extraer que los cambios de componentes, van a interferir en mayor o menor medida en la apreciación visual de la imagen y que hay muchos parámetros, más allá de los analizados, que se deben controlar para que la imagen final sea fiel a la original. La utilización de la misma interfaz de visualización que la obra tenía en su origen, puede ser la mejor solución. No se ha pretendido evaluar positiva o negativamente las estrategias de preservación, sino analizarlas y ser conocedores de los consecuencias que implican. No hay soluciones universales y definitivas que puedan ser aplicadas de forma sistemática e indistintamente, ya que todo dependerá de las circunstancias, los recursos que se tenga (sobre todo el económico) y el tiempo del que se disponga. La apuesta por la estrategia de almacenamiento/sustitución, no cierra puertas a las demás, sino que abre nuevas posibilidades.

En la preservación digital, son muchos y numerosos los actores implicados, empezando por el artista, comisario, conservador, gestor cultural, ingenieros y técnicos, pero sobre todo una comunidad de interesados (no profesionales) que actúan en las redes sociales generando documentación sobre algunos componentes. Estas comunidades son fuente de recursos por la colaboración y la unión para solventar ciertos problemas. Es evidente, que hay una sensibilización ciudadana, por conservar/preservar aquello que puede definirnos culturalmente, como una respuesta al margen de aquellas instituciones que desatienden las prácticas artísticas basadas y producidas con tecnología. En cierta forma, actúan de un modo desinteresado, quizás sin pensar las implicaciones, dado que algunos wikis, foros, incluso algunos canales de *YouTube* están haciendo difusión de ejemplos prácticos muy útiles para comprender y solucionar aspectos técnicos.

De todo lo anterior se desprende la complejidad del tema propuesto, es por ello que los recursos online: <http://legado-electronico.com/> y <http://legadoelectronico.tumblr.com/> han sido creados con la intención de seguir creciendo como línea de investigación personal, de sobrevivir más allá de este trabajo académico para convertirse en una plataforma de utilidad tanto a la comunidad académica, como a la comunidad de interesados en preservar la tecnología obsoleta, y por extensión, el arte producido con dichos componentes. En cierto modo, compartir la información, documentar las funciones de los componentes y sus posibles sustituciones en caso de avería, es ya una buena estrategia de preservación, un primer paso para reconocer la fugacidad de la tecnología y la necesidad de conjugar la pervivencia del arte electrónico no solo en presente, ni mirando solo su existencia en el pasado, sino generando herramientas para que continúe existiendo en el futuro.

FUENTES DE DOCUMENTACIÓN

MONOGRAFÍAS:

ALSINA, P. *Arte, ciencia y tecnología*. Barcelona: Editorial UOC, 2007

BREA, JL. *La era postmedia. Acción comunicativa, prácticas (post)artísticas y dispositivos neomediales*. Salamanca : Consorcio Salamanca 2002.

BENJAMIN, W. *La obra de arte en la época de su reproducción mecánica*. Madrid: Casimiro, 2010.

BUSCHMANN, R; CAIANIELLO, T. *Medienkunst installationen : erhaltung und präsentation : konkretionen des flüchtigen = Media art installations : preservation and presentation : materializing the ephemeral*. Berlin; Dietrich Reimer, cop. 2013.

CHIANTORE, O. *Conservare l'arte contemporanea: problema, metodi, ricerche*. Milano: Electa, cop. 2005.

CHRISTIANE, P. *Digital art*. Londres: Thames & Hudson, 2015.

GFELLER, J.; JARCZYK, A; PHILLIPS, J. *Kompendium der bildstörungen beim analogen video = Compendium of image errors in analogue video*. S.I. : Berner Fachhochschule, cop. 2011.

HÖLLING, H. *Revisions: Zen for film*. New York: Bard Graduate Center, 2015.

HUMMELEN, IJ.; SILLÉ, D; ZIJLMANS, M. *Modern Art Who Cares*. Amsterdam: Foundation for the Conservation of Modern Art/ Netherlands Institute for Cultural Heritage, 1999.

LOVEJOY, M. *Digital currents: art in the electronic age*. New York; London: Routledge, 2004.

LLAMAS, R. *Arte contemporáneo y restauración. O cómo investigar entre lo material, lo esencial y lo simbólico*. Madrid: Editorial Tecnos, 2014.

MANOVICH, L. *El lenguaje de los nuevos medios de comunicación. La imagen en la era digital*. Barcelona: Espasa Libros, 2011.

MUÑOZ, S. *Contemporary theory of conservation*. Amsterdam: Elsevier/Butterworth-Heinemann, 2005.

NOORDEGRAAF, J. et al. *Preserving and Exhibiting Media Art - Challenges and Perspectives*. Amsterdam: Amsterdam University Press, 2013.

ROTAECHE, M. *Conservación y restauración de materiales contemporáneos y nuevas tecnologías*. Madrid: Síntesis, 2007.

RINEHART, R; IPPOLITO, J. *Re-collection*. Cambridge y Londres : MIT Press, 2014.

SEREXHE, B. *Preservation of digital art: theory and practice: the project digital art conservation*. Viena: ZKM Center for Art and Media: AMBRA V, cop. 2013.

SHANKEN, E. *Art and electronic media*. Londres: Phaido, 2009.

TRIBE, M.; JANA, R.; GROSENICK, U (ed.) *Arte y nuevas tecnologías*. Köln: Taschen, 2009.

WALTER, I. (ed.) . *Arte del siglo XX. Volumen II, Escultura, nuevos medios, fotografía* Madrid : Taschen, 2005.

PARTE DE UNA MONOGRAFÍA

ALSINA, P. Breve genealogía de las prácticas artísticas vinculadas a la ciencia y a la tecnología. En: SAN CORNELIO, G. (coord.). *Exploraciones creativas: prácticas artísticas y culturales de los nuevos medios*. Barcelona: Editorial UOC, 2010. Pág. 19 – 39

DREIER, T.; FISCHER, V. Conservation of Born-digital art? The Legal Framework of Copyright. En: SEREXHE, B. *Preservation of digital art: theory and practice: the project digital art conservation*. Viena: ZKM Center for Art and Media: AMBRA V, cop. 2013

HUBER, H. D. From New Media to Old Media: ambiguous Concepts, Complex Problems, and Open Questions. En: SEREXHE, B. *Preservation of digital art: theory and practice: the project digital art conservation*. Viena: ZKM Center for Art and Media: AMBRA V, cop. 2013.

LAURESON, P. The conservation and documentation of video art. En: HUMMELEN, IJ.; SILLÉ, D; ZIJLMANS, M. *Modern Art Who Cares*. Amsterdam: Foundation for the Conservation of Modern Art/ Netherlands Institute for Cultural Heritage, 1999. pág. 263-271

WIJERS, G. Obsolete equipment: ethics and practices of media art conservation. En NOORDEGRAAF, J. et al. *Preserving and Exhibiting Media Art - Challenges and Perspectives*. Amsterdam: Amsterdam University Press, 2013, p.241.



RECURSOS ELECTRÓNICOS

DEPOCAS, A.; IPPOLITO, J.; JONES, C. *Permanence Through Change: The Variable Media Approach*. Nueva York: Solomon R. Guggenheim Museum y Daniel Langlois. [Consulta: 2016 -05- 30] Disponible en: < http://variablemedia.net/e/preserving/html/var_pub_index.html >

HOEN, P.; WIJERS, G. Project Preservation Media Art Collection Netherlands. Foundation for the Conservation of Contemporary Art, Dutch Institute for Media Art, 2012. [Consulta: 2016 – 06 – 11] Disponible en: < http://www.sbmk.nl/uploads/bmkn_english25_06_2013_151719.pdf >

IPPOLITO, J. El museo del futuro: ¿una contradicción en los términos). (trad. Lorenza Donati) En: *Aleph-arts*. [Consulta: 2016 -05- 30] Disponible en: < http://aleph-arts.org/pens/museo_futuro.html >

APORTACIONES A CONGRESOS

GARCÍA, L.; MONTERO, P. Ergonomía de la obsolescencia. En: *Conservación de Arte Contemporáneo. 14 Jornadas*, Madrid, Febrero 2013. Madrid: Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía, 2013. p.11-21

ARTICULOS EN REVISTAS Y PUBLICACIONES PERIÓDICAS

ALSINA, P.; HOFMAN, P. Agencia y Materialidad en la Documentación del Arte de los Medios. En: *Icono14*. Vol. 12, nº 2, 2014.

MUÑOZ, S. My favourite piece of Heritage (and tge Heritage Big Bang). En: *e-dialogos*. Nº 3, 2013. pp. 48-54. [Consulta: 2016 -01- 09] Disponible en: <https://www.academia.edu/5569140/My_favorite_piece_of_heritage_and_the_Heritage_Big_Bang_>

OSBORNE, P. El archivo como vida después de la vida. En: *Concreta: sobre creación y teoría de la imagen*. Valencia: Editorial Concreta, 2015, pp. 38 -41.

RINEHART, R. The Media Art Notation System: Documenting and Preserving Digital/Media Art. En: *Leonardo*. 40, 2, 181-187, Apr. 2007.

VANRELL, A et. al. (2015). Propuestas para el análisis de colecciones de arte a través de metodologías y herramientas computacionales. En: *TAREA*, 2 (2), pp. 136-153.

TRABAJOS ACADÉMICOS

GARCÍA- MORALES, L. *Conservación y Restauración del Arte Digital*. [Tesis doctoral] Madrid: Universidad Europea de Madrid, 2010.

GRUESO, G. *Arte de Internet y las Instituciones Artísticas*. [Tesis de máster] Madrid: Magíster en Conservación y Restauración de Arte Contemporáneo, 2012.

VANRELL, A. *Nuevas estrategias para la conservación de colecciones de arte con elementos tecnológicos: propuestas metodológicas de humanidades digitales*. [Tesis doctoral] Madrid: Universidad Complutense de Madrid, 2015.

WEBS:

ALSINA, P. *Blog de Pau Alsina, profesor e investigador en arte, pensamiento y tecnociencias*. [Consulta: 2016-2-08] Disponible en: <<https://paualsina.wordpress.com/>>

EAI (ELECTRONIC ART INTERMIX). *Media Art Resource*. [Consulta: 2016-1-29] Disponible en: < <http://www.eai.org/resourceguide/> >

DOCAM: *The DOCAM Research Alliance*. [Consulta: 2015-11-28] Disponible en: <<http://www.docam.ca/> >

- *Technnological Timeline*. [Consulta: 2015-11-28] Disponible en: <<http://www.docam.ca/timeline/>>
- *Content Media*. [Consulta: 2015-12-1] Disponible en: < <http://www.docam.ca/en/22-content-media/221-analog-mode-video.html>>

GIANETTI,C. *Art meta media*. [Consulta: 2016-2-08] Disponible en: < <http://www.artmetamedia.net/> >

GUGGENHEIM: *Time-Based Media*. [Consulta: 2016-06-1] Disponible en: < <https://www.guggenheim.org/conservation/time-based-media> >

IPPOLITO, J. *Jon Ippolito*. [Consulta: 2016-2-08] Disponible en:<<http://three.org/ippolito/> >

MEDIEN KUNST NETZ / MEDIA ART NET: *Media Art Net*. [Consulta: 2016-03-13] Disponible en: < <http://www.medienkunstnetz.de/> >



NATIONAL CENTRE FOR PRESERVATION TECHNOLOGY AND TRAINING: Video preservation. [Consulta: 10 – 3 – 2016] Disponible en: < <http://videopreservation.conservation-us.org/index.html> >

NETHERLANDS MEDIA ART INSTITUTE:

- *Inside Installations – Cases*. [Consulta: 2016-03-13] Disponible en: <http://nimk.nl/eng/inside-installations/inside-installations-cases> >
- *Preservation Media Art Collections in the Netherlands*. [Consulta: 2016-03-13] Disponible en: < <http://nimk.nl/eng/preservation-media-art-collections-in-the-netherlands>>

PAPPRIKA, J. *Machinology: Machine, noise and some media archeology*. [Consulta: 2016-2-08] Disponible en:<<https://jussiparikka.net/2012/05/08/what-is-media-archaeology-out-now/> >

SCART (A WEBSITE ON AUDIOVISUAL HERITAGE BY PACKED): *Interview with Joannes Gfeller (AktiveArchive)*. [Consulta: 2016-06-10] Disponible en: <https://www.scart.be/?q=en/content/interview-johannes-gfelleraktivearchive#footnote5_loujcmd

TATE MODERN: *Inside Installations; Mapping the Studio II. The role of the conservator*. [Consulta: 2015-11-29] Disponible en: < http://www2.tate.org.uk/nauman/themes_3.htm>

UNESCO:

- *Noción de preservación digital*. [Consulta: 2015-11-29] Disponible en: <<http://www.unesco.org/new/es/communication-and-information/access-to-knowledge/preservation-of-documentary-heritage/digital-heritage/concept-of-digital-preservation/>>
- *Noción de patrimonio digital*. [Consulta: 2015-11-30] Disponible en: <<http://www.unesco.org/new/es/communication-and-information/access-to-knowledge/preservation-of-documentary-heritage/digital-heritage/concept-of-digital-heritage/>>

AUDIOVISUALES:

Comprar, tirar, comprar. La historia secreta de la obsolescencia programada. En: *Rtve- A la carta*, 2014 -2 -8. [Consulta: 2015-11- 10]. Disponible en: <<http://www.rtve.es/alacarta/videos/el-documental/documental-comprar-tirar-comprar/1382261/>>

IPPOLITO, J. "Wagging the Long Tail of Digital Preservation" by Jon Ippolito. En: *YouTube*. UMaineDigCuration (US): YouTube, 2014-12-15. [Consulta: 2016-05-31] Disponible en: <<https://www.youtube.com/watch?v=1RekENbhsuw>>

CONFERENCIAS

ABAD, A. Exposición. *La diezmillonésima parte del cuadrante del meridiano terrestre*. Galería Paz y Comedias, Valencia. 2016-2-12. [Consulta: 2016-02-18] Disponible en: <<http://www.pazycomedias.com/main.php?p=2&lg=0&id=72>>

INSTITUTO DEL PATRIMONIO CULTURAL DE ESPAÑA (IPCE) *La conservación de materiales gráficos y audiovisuales: nuevos soportes, nuevos retos*. Madrid, del 8 al 10 de junio de 2016. [Consulta: 2016-06-18] Disponible en: <<http://ipce.mcu.es/pdfs/GraficosAudiovisuales.pdf>>

MATALLANAS, V. *Workshop: Colección y preservación en Media Art*. Máster artes visuales y multimedia. Facultad de Bellas Artes. Universidad Politécnica de Valencia. 2016-01-28. [Consulta: 2016-01-30] Disponible en: <<http://www.artesvisualesymultimedia.com/noticias/143-vicente-matallana-workshop-coleccion-y-preservacion-del-media-art>>

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1: Planteamiento conceptual del objeto de conservación y restauración según Lino García-Morales. Autor de la imagen: Lino García Morales. Fuente de la imagen: GARCÍA-MORALES, L. *Conservación y Restauración del Arte Digital*, p.84.....10
- Figura 2: Imagen del *Tumblr: Legado electrónico* [Consulta: 2015-11-13] Disponible en: <<http://www.legadoelectronico.tumblr.com>> 11
- Figura 3: Imagen de la web: Legado electrónico [Consulta: 2016-01-11] Disponible en: <<http://www.legado-electronico.com>> 11
- Figura 4: László Moholy-Nagy. *Light-Space Modulator*, 1922-1930. Bauhaus-Archiv Berlin. En: BAUHAUS ONLINE. *Atlas* [Consulta: 2016-01-11] Disponible en: <<http://bauhaus-online.de/en/atlas/werke/light-space-modulator>>..... 21
- Figura 5: Bruce Nauman. *Record from 7 Objects/69*, 1969. Museum of Modern Art (MoMA). En: MoMA. *The Collection* [Consulta: 2016-01-11] Disponible en: <<http://www.moma.org/collection/works/188798?locale=es>> 21
- Figura 6: Nam June Paik: *Magnet TV*, 1965. Whitney Museum of American Art. En: WHITNEY MUSEUM OF AMERICAN ART . *Collection* [Consulta: 2016-01-11] Disponible en: <<http://collection.whitney.org/object/6139>> 21
- Figura 7: Jenny Holzer. *UNEX Sign No. 2 (selections from "The Survival Series")*, 1984. The National Gallery of Canada. En: DOCAM. *Common problems* [Consulta: 2016-01-11] Disponible en: <<http://www.docam.ca/en/common-problems/unex-sign-2-jenny-holzer.html>> 21
- Figura 8: Gary Hill. *Between 0&1*, 1993. Institut Valencià d'Art Modern. En: GARY HILL. *Work*. [Consulta: 2016-01-11] Disponible en: <<http://garyhill.com/work/between-1-0.html>>..... 21
- Figura 9: Ken Goldberg. *Telegarden*, 1996. Ars Electronica Museum. En: GOLDBERG BERKELEY. *The Telegarden*. [Consulta: 2016-01-11] Disponible en: <<http://goldberg.berkeley.edu/garden/Ars/>>..... 21
- Figura 10: Paul Sermon: *Think about the people now*, 1991. En: ACADEMY OF FINE ART LEIPZIG. *Paul Sermon*. [Consulta: 2016-01-11] Disponible en: <<http://www.hgb-leipzig.de/~sermon/think/thinka.html>> 21
- Figura 11: Nam June Paik. *Family of Robot, Aunt and uncle*, 1986. Escultura formada por televisores CRT, radios y otros componentes electrónicos. En: MONOSKOP. *Nam June Paik Family of robots catalogue* [Consulta: 2016-01-11] Disponible en: <https://monoskop.org/images/c/c3/Paik_Nam_June_Family_of_Robot_catalogue.pdf>..... 23
- Figura 12: Mapa conceptual que recoge las diferentes prácticas artísticas. Autora de la imagen: Regina Rivas Tornés..... 24
- Figura 13: Gary Hill. *Between 1&0*, 1993. Institut Valencià d'Art Modern. En: GARY HILL. *Work*. [Consulta: 2016-01-11] Disponible en: <<http://garyhill.com/work/between-1-0.html>>..... 25
- Figura 14: Izquierda, disco de vinilo: ejemplo de tecnología analógica. En: WIKIMEDIA COMMONS. *Disco de vinilo*. [Consulta: 2016-01-11] Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Disco_de_vinilo> 25
- Figura 15: Derecha, diagrama del funcionamiento de la reproducción de un disco de vinilo. En: WIKIPEDIA COMMONS. *Disco de vinilo*. [Consulta: 2016-05-20] Disponible en: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Plattenschrift_en.svg> 25

Figura 16: Izquierda, Jose Luis Brea. EN: AULA DE FILOSOFÍA. *José Luis Brea: Marx y las redes de "trueque digital"*. [Consulta: 2016-05-15] Disponible en: <<https://auladefilosofia.net/2011/05/19/jose-luis-brea-marx-y-las-redes-de-trueque-digital/>>.... 27

Figura 17: Derecha, Lev Manovich. EN: WIKIPEDIA. *Lev Manovich*. [Consulta: 2016-05-15] Disponible en: <https://en.wikipedia.org/wiki/Lev_Manovich> 27

Figura 18: Legado electrónico: Acercamiento histórico. [Consulta: 2016-01-26] Disponible en: <<http://legado-electronico.com/category/acercamiento-historico/>>..... 28

Figura 19: Izquierda, Televisor CRT del año 1959. EN: WIKIMEDIA COMMONS. *CRT Television Sets*. [Consulta: 2016-05-17] Disponible en: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?title=Category:CRT_television_sets&filefrom=Telefunken+television+set%2C+Linden+Salon.jpg#/media/File:Television_Hungarian_ORION_1957-transparent.png> 31

Figura 20: Derecha, IBM PC 5150, ejecutando MS-DOS 5.0. Año 1981. EN: WIKIPEDIA. *IBM PC*. [Consulta: 2016-05-17] Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/IBM_PC#/media/File:IBM_PC_5150.jpg>..... 31

Figura 21: Extracto del árbol de problemas del DOCAM. Traducción propia. Disponible en: <<https://mind42.com/public/2973f863-e8bf-4372-92ff-b21dfd684cd6>> 31

Figura 22: Nam June Paik. *Zen for Film*, 1965. Autor de la imagen: Peter Moore. EN: BARD GRADUATE CENTER GALLERY. *Past exhibitions*. [Consulta: 2016-05-10] Disponible en: <<http://www.bgc.bard.edu/gallery/gallery-at-bgc/past-exhibitions/revisions.html>>.....33

Figura 23: Antoni Muntadas. *Warning: perception requires involvement*, 2000. MACBA. EN: MACBA. *Archivo*. [Consulta: 2016-05-30] Disponible en: <<http://www.macba.cat/es/a04687>>. 34

Figura 24: Laboratorio de conservación de nuevos medios (Media Conservation Lab) del Departamento de Conservación del Museo Guggenheim de Nueva York. En primer plano aparece la conservadora Joanna Philips inspeccionando el televisor de tubo de rayos catódicos modificado por Nam June Paik para su obra *TV Crown*, 1965. EN: GUGGENHEIM. *Conservation Time-Based Media*. [Consulta: 2016-05-11] Disponible en: <<https://www.guggenheim.org/conservation/time-based-media>> 35

Figura 25: Evolución de las interfaces de visualización. A la derecha, televisor CRT de 1968. En el centro, televisores CRT de 2004. A la izquierda, televisor UHD 4K de 2016. EN: WIKIMEDIA COMMONS. *CRT TV Sets*. [Consulta: 2016-05-15] Disponible en: <https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:CRT_television_sets#/media/File:Bundesarchiv_Bild_183-G0301-0001-009,_Leipzig,_Messe,_RFT-Sortiment,_Fernseher.jpg>.....39

Figura 26: Evolución de las interfaces de visualización. A la derecha, televisor CRT de 1968. En el centro, televisores CRT de 2004. A la izquierda, televisor UHD 4K de 2016. EN: WIKIMEDIA COMMONS. *CRT TV Sets*. [Consulta: 2016-05-15] Disponible en: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mall_culture_jakarta35.jpg>.....39

Figura 27: Evolución de las interfaces de visualización. A la derecha, televisor CRT de 1968. En el centro, televisores CRT de 2004. A la izquierda, televisor UHD 4K de 2016. EN: SAMSUNG. *Televisores UHD*. [Consulta: 2016-05-15] Disponible en: <<http://www.samsung.com/es/consumer/tv-av/tv/uhd/UE40KU6100KXXC>> 39

Figura 28: Visualización de problemas por la incorrecta utilización del PAL y NTSC a partir de un video de YouTube: EN: YOUTUBE. *What Happens When You Put A PAL Tape In An NTSC VCR*. [Consulta: 2016-05-19] Disponible en: <<https://www.youtube.com/watch?v=fLN8qrWZpmM>> 40

Figura 29 y Figura 30: Think about the future now, 1991. Paul Sermon. Ejemplo de empleo del Commodore Amiga en una obra. EN: ACADEMY OF FINE ART LEIPZIG. *Paul Sermon*. [Consulta: 2016-05-11] Disponible en: <<http://www.hgb-leipzig.de/~sermon/think/thinka.html>> 41



- Figura 31: Árbol de toma de decisiones del proyecto DOCAM. En: DOCAM. *Restoration decision. Decision Tree* [Consulta: 2016-05-11] Disponible en: < <http://www.docam.ca/en/restoration-decisions/see-the-decision-tree.html>> 43
- Figura 32: Árbol de toma de decisiones del DOCAM. Traducción de Regina Rivas. Disponible en: < <https://mind42.com/public/2973f863-e8bf-4372-92ff-b21dfd684cd6> > 44
- Figura 33: Página web del artista Jeffrey Shaw en la que se muestra *Revolution*, 1990. El espectador debe hacer un gran esfuerzo físico para poder mover la columna e interactuar con el video. En: JEFFREY SHAW. *Compendium*. [Consulta: 2016-05-01] Disponible en: < <http://www.jeffreyshawcompendium.com/portfolio/revolution/>> 45
- Figura 34: *AktiveArchive*. Diferentes generaciones de monitores y televisores en Bern University of the Arts (HKB). Autor de la foto: PACKED (Centre of Expertise in digital Heritage) En: SCART. *Interviews*. [Consulta: 2016-05-11] Disponible en: <<https://www.scart.be/?q=en/content/interview-johannes-gfeller-aktivearchive>> 46
- Figura 35 y Figura 36: Ejemplo de migración de la obra de Daniel Dion, *The Moment of Truth*, 1991. The Montreal Museum of Fine Arts. Izquierda, obra original. Derecha, migración realizada en 2008. En: DOCAM. *Common problems*. [Consulta: 2016-02-22] Disponible en: < <http://www.docam.ca/en/common-problems/the-moment-of-truth-daniel-dion.html>> 48
- Figura 37 y Figura 38: Ejemplo de emulación de la obra de Nam June Paik, *Royal Canadian Mounted Police*, 1989. Collection The Montreal Museum of Fine Arts. A la izquierda, obra original. A la derecha, emulación realizada en 2008. En: DOCAM. *Common problems*. [Consulta: 2016-02-22] Disponible en:< <http://www.docam.ca/en/common-problems/royal-canadian-mounted-police-nam-june-paik.html>> 48
- Figura 39: *Zen for film*, 1965. Performance realizada por Nam June Paik como parte del *New Cinema Festival I, Filmmakers; Cinematheque*, en New York. Para su ejecución se utilizó una película de 16 mm. En: BARD GRADUATE CENTER GALLERY. *Past exhibitions*. [Consulta: 2016-03-10] Disponible en: < <http://www.bgc.bard.edu/gallery/gallery-at-bgc/past-exhibitions/revisions.html>> 49
- Figura 40: Izquierda, imagen de la proyección de *Zen for film* perteneciente a la colección del Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía. Película de 16 mm, con una duración de 8 minutos, en blanco y negro y sin sonido. En: MNCARS. *Colección*. [Consulta: 2016-03-10] Disponible en: < <http://www.museoreinasofia.es/coleccion/obra/zen-film-zen-cine>> 50
- Figura 41: Derecha, imagen de la proyección de *Zen for film* perteneciente a EAI (Electronic Art Intermix). Película de 16 mm, con una duración de 8 minutos, en blanco y negro y sin sonido. En: ELECTRONIC ART INTERMIX. *Zen for film*. [Consulta: 2016-03-10] Disponible en: < <http://www.eai.org/title.htm?id=14206>> 50
- Figura 42 y Figura 43: Imágenes de *Zen for film* perteneciente al Museum of Modern Art (MoMA). Película de 16mm film, sin sonido y con una duración de 20 minutos aproximadamente. Autor de las imágenes: The Gilbert and Lila Silverman Fluxus Collection Gift En: MoMA. *The Collection*. [Consulta: 2016-03-10] Disponible en: < <http://www.moma.org/collection/works/128108?locale=en>> 50
- Figura 44: Izquierda, *Zen for film* en el 2012 en el Paik Art Center. Película de 16mm film y sin sonido. En: UC BERKELEY. *The Aesthetic of Active Boredom in Nam June Paik's Zen for Film (1964)*. [Consulta: 2016-03-10] Disponible en: < <https://ucbcluj.org/the-aesthetic-of-active-boredom-in-nam-june-paiks-zen-for-film-1964/>> 50
- Figura 45: Derecha, *Zen for film* en el año 2007 en Rhizome. Arañazos y polvo producido por iMovie, exportado en Quick Time y luego transferido a una película de 16 mm. En: BARD RHIZOME. *Structural Film (2007) - Cory Arcangel*. [Consulta: 2016-03-10] Disponible en: <<http://media.rhizome.org/blog/2469/cory.jpg>> 50
- Figura 46: Interfaces de conexión RCA, VGA y SCART 55

Figura 47 y 48: Reproductor Nevir NVR 704DMDXU. Autora de las imágenes: Regina Rivas Tornés	55
Figura 56: Gary Hill. <i>URA ARU (the backside exists)</i> , 1985-86. Video en color y con sonido. Duración 28:00 minutos. Visualización del video: https://vimeo.com/111298682 . En: GARY HILL. <i>Video</i> . [Consulta: 2016-03-10] Disponible en: < http://garyhill.com/work/video >	58
http://garyhill.com/work/video Figura 57 y Figura 58: <i>Air Raid</i> , 1974. En: GARY HILL. <i>Video</i> . [Consulta: 2016-03-10] Disponible en: < http://garyhill.com/work/video >	58
Figura 59 y Figura 60: <i>Why Do Things Get in a Muddle? (Come on Petunia)</i> , 1984. En: GARY HILL. <i>Video</i> . [Consulta: 2016-03-10] Disponible en: < http://garyhill.com/work/video >	58
Figura 61: <i>Rock City Road</i> , 1974. En: GARY HILL. <i>Video</i> . [Consulta: 2016-03-10] Disponible en: < http://garyhill.com/work/video >	58
Figura 62, Figura 63 y Figura 64: <i>Primary</i> , 1978. En: GARY HILL. <i>Video</i> . [Consulta: 2016-03-10] Disponible en: < http://garyhill.com/work/video >	58
Figura 65, Figura 66, Figura 67 y Figura 68: De izquierda a derecha, <i>Bathing</i> , 1977; <i>Mouth piece</i> , 1978; <i>Picture Story</i> , 1979; <i>Mirror Road</i> , 1976. En: GARY HILL. <i>Video</i> . [Consulta: 2016-03-10] Disponible en: < http://garyhill.com/work/video >	58
Figura 69: Izquierda, implementación para los monitores con convertidos de señal analógica a digital. Autora de la imagen: Regina Rivas Tornés	59
Figura 70. Derecha abajo, implementación para el televisor CRT con entrada analógica SCART. Autora de la imagen: Regina Rivas Tornés	59
Figura 71: Derecha arriba, implementación para los televisores LED con entrada analógica RCA. Autora de la imagen: Regina Rivas Tornés	59
Figura 72: Efecto del barrido en la captura de pantalla. Autora de la imagen: Regina Rivas Tornés	60
Figura 73 Figura 74: General y detalle de <i>URA ARU (the backside exists)</i> , 1985-86. Monitor LCD 24" BenQ V2400 eco. Autora de las imágenes: Regina Rivas Tornés	61
Figura 75 y Figura 76: General y detalle de <i>URA ARU (the backside exists)</i> , 1985-86. Monitor LCD 17" DELL E176FP". Autora de las imágenes: Regina Rivas Tornés	61
Figura 77 y Figura 78: General y detalle de <i>URA ARU (the backside exists)</i> , 1985-86. TV-LED 48" Samsung UE48J5500. Autora de las imágenes: Regina Rivas Tornés	61
Figura 79: General de <i>URA ARU (the backside exists)</i> , 1985-86.. Televisor Philips 14 TVCR240/01. Autora de la imagen: Regina Rivas Tornés	62
Figura 80: Detalle de <i>URA ARU (the backside exists)</i> , 1985-86.. Televisor Philips 14 TVCR240/01. Autora de la imagen: Regina Rivas Tornés	62
Figura 81 y Figura 82: Derecha, vista perfil del monitor NEC V720. Izquierda, vista perfil televisor CRT 14" Philips 14 TVCR240/01. Autora de las imágenes: Regina Rivas Tornés	63
Figura 83, Figura 84, Figura 85 : Izquierda, visión lateral del televisor LED 48" Samsung UE48J5500. Centro, TV LED 22" Televisor Samsung UE22D5003. Derecha, monitor LCD 17" DELL E176FP. Autora de las imágenes: Regina Rivas Tornés	63
Figura 86 y Figura 87: Izquierda, <i>Picture Story</i> , en Samsung UE22D5003: TV LED 22". Derecha, efecto viñeteado en Monitor LCD: DELL E176FP. Autora de las imágenes: Regina Rivas Tornés	63



Figura 88: Geometría de los píxeles. En: WIPEDIA. *Monitor de computadora*. [Consulta: 2016-03-11] Disponible en: < https://es.wikipedia.org/wiki/Monitor_de_computadora#/media/File:Pixel_geometry_01_Pengo.jpg>.....64

Figura 89: Web de la empresa Omnivision y su catálogo de monitores CRT y LCD imitando a CRT. En: OMNIVISION USA. *Industrial Monitors and touchscreen*. [Consulta: 2016-04-10] <Disponible en: <http://www.omnivisionusa.com/>>..... 67

Figura 90 y Figura 91 : Derecha, ejemplo de una búsqueda de televisores CRT en Ebay. Izquierda, ejemplo de una búsqueda de reproductores de LaserDisc en Vibbo. Disponible en: Ebay España < <http://www.ebay.es/>> y VIBBO < <http://www.vibbo.com/>>..... 67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Proyectos e instituciones sobre arte electrónico y su preservación en España	16
Tabla 2: Proyectos e instituciones internacionales sobre arte electrónico y su preservación	16
Tabla 3: Referentes teóricos sobre arte de los nuevos medios/arte electrónico y su preservación	18
Tabla 4: Tipología de obras electrónicas, ejemplos y sus componentes.	21
Tabla 5: Estrategias de preservación en proyectos/instituciones	43
Tabla 6: Ventajas e inconvenientes de la aplicación de las estrategias de preservación	51
Tabla 7: Características del reproductor Nevir.....	55
Tabla 8: Información sobre el convertidos NPG Real Game Box.....	56
Tabla 9: Puntos de adquisición de componentes	68
Tabla 10: Puntos/empresas de reparación de componentes electrónicos	69
Tabla 11: Plataformas online para la resolución de problemas	70
Tabla 12: Ejemplos de manuales	70
Tabla 13: Comunidades sociales: Wikis	71

AGRADECIMIENTOS

A mi tutora, Salomé Cuesta, por tu esfuerzo y dedicación, por esa alegría y buenas palabras que siempre hacen que encuentre la motivación y desempeñe el trabajo con mucha ilusión y satisfacción.

A mi padre, Ernesto Rivas, por tu disponibilidad y entrega, siendo una fuente de apoyo constante e incondicional. Muchas gracias por esta oportunidad de poder trabajar juntos. La conservación y la ingeniería ya no están tan alejadas.

A mi madre, por estar conmigo en cada paso que doy, como soporte y compañía durante toda mi etapa de formación.

A mis compañeras Alicia y Joana, que a raíz de la asignatura de *Patrimonio digital* en primero de máster hizo que nos planteásemos nuevas necesidades sobre los límites del patrimonio, las prácticas artísticas multimedia y su preservación, dando lugar a colaboraciones con alumnos del Máster de Audiovisuales y Multimedia, la participación en PAM!16, la creación de una plataforma para la preservación y reinterpretación de los fenómenos GIF, la selección para el congreso internacional *VIRAL ART: The New Imageries of GIF Culture* y sobretodo, lo más importante ha sido el tiempo e intereses compartidos en inauguraciones de exposiciones, galerías, charlas, museos, congresos... que han formado un grueso pilar para nuestra formación más allá de los límites de la facultad.

Al departamento de Conservación y Restauración de Bienes Culturales, de la Universidad Politécnica de Valencia, por apostar por nuevas asignaturas que plantean nuevas líneas de investigación en el patrimonio, como son las prácticas artísticas digitales y multimedia.

ANEXOS

ANEXO I : Glosario

ALMACENAMIENTO: Estrategia de preservación digital que consiste en almacenar las obras o sus elementos de forma física. Se guardan elementos de sobra de una obra para que en el momento de fallo pueda ser repuesto sin problemas. Pretende dar solución temporal a la obsolescencia tecnológica, en la que los productos al cabo de ciertos años ya no se encuentran en el mercado.

Términos similares: almacenamiento digital, reposición...

ANALÓGICO: Es una señal variable continua. Dentro del término analógico se incluyen todos los aparatos, instrumentos u otras aplicaciones, que operan conforme a estos principios de uso de señales continuas.

ARTE DIGITAL: Puede ser aquel generado con un ordenador, escaneado o dibujado usando una tableta y un ratón. Hoy en día se ha vuelto interactivo, permitiendo al público gran posibilidad de control sobre la imagen final.

ARTE ELECTRÓNICO: Término genérico para referirse a todas las obras artísticas que emplean medios electrónicos o tecnología. El término electrónico engloba elementos analógicos y digitales.

COMPUTER ART: Prácticas artísticas digitales vinculadas a los ordenadores. Pueden utilizarse terminales de ordenador o su tecnología para los *display*, distribución o interacción.

CPU: (Central Processing Unit = unidad central de procesado) Es la parte del ordenador que interpreta y ejecuta instrucciones y controla todas las partes de un sistema informático.

CRT: (Cathode Ray Tube = tubo de rayos catódicos) Hace referencia a la tecnología (basada en elementos analógicos) empleada en la mayoría de las pantallas, monitores de video, televisiones y osciloscopios hasta finales del siglo XX. Por el tubo de rayos catódicos se proyectan haces de electrones en la pantalla produciendo un punto luminoso. Los dispositivos que llevan esta tecnología se caracterizan por su mayor peso a igualdad de tamaño.

DESMAGNETIZACIÓN: Alteración que se produce en las cintas magnéticas. Se erosionan las señales audiovisuales o de datos. Es una degradación propia del material.



DIGITAL: Extrapolación matemática para representar la información. Dicha información se representa con códigos alfanuméricos.

ELECTROGRAFÍA: Denominación empleada para trabajos realizados con ciertos instrumentos para la comunicación llevados al terreno del arte, con el uso de la fotocopidora como base del proceso creativo.

ELECTRÓNICO/A: Dicho de los aparatos técnicas o instrumentos que funcionan con electricidad y además incorporan elementos semiconductores (o válvulas de vacío).

EMULACIÓN: Estrategia de preservación digital basada en la imitación del funcionamiento de componentes obsoletos o que no funcionan.

HARDWARE: Hace referencia a los elementos físicos que forma parte de un sistema informático.

INTERPOLACIÓN: Es el método de formación de imágenes digitales mediante el incremento o reducción del número de píxeles.

LUMINANCIA: Parámetro que indica la intensidad de luz de una imagen que es percibida por los ojos a través de su brillo.

MIGRACIÓN: Estrategia de preservación que supone el cambio de la información digital de una obra hacia nuevos o actualizados medios y soportes.

OBSOLESCENCIA: Proceso que afecta a máquinas, equipos y tecnologías que no pueden seguir desarrollando su funcionamiento debido a que no son compatibles con las tecnologías del momento o impiden su uso.

REINTERPRETACION: Estrategia de preservación que ofrece una reproducción de la obra totalmente diferente a la original, pero que mantiene su espíritu.

Glosarios de referencia:

CAPTURING UNSTABLE MEDIA. *Glossary of the research project Capturing Unstable Media* (2003). [Consulta: 15 – 02 -2016] Disponible en: < <http://v2.nl/files/2003/publishing/articles/glossary.pdf/view?searchterm=glossary> >

DOCAM. *Glossaurus*. [Consulta: 15 – 02 -2016] Disponible en: < <http://www.docam.ca/en/see-the-glossaurus.html> >

ELECTRONIC ART INTERMIX. *Glossary*. [Consulta: 15 – 02 -2016] Disponible en: <<http://www.eai.org/resourceguide/glossary.html> >

GETTY RESEARCH INSTITUTE. *Art & Architecture Thesaurus® Online*. [Consulta: 15 – 02 - 2016] Disponible en: < <http://www.getty.edu/research/tools/vocabularies/aat/index.html> >

TATE. Glossary of art terms. [Consulta: 15 – 02 -2016] Disponible en: < <http://www.tate.org.uk/learn/online-resources/glossary> >

VARIABLE MEDIA NETWORK. Glossary. [Consulta: 15 – 02 -2016] Disponible en: < http://variablemedia.net/pdf/Glossary_ENG.pdf >



ANEXO II: Fichas técnicas de los componentes utilizados en la fase experimental

Monitor LCD 17"	DELL: <i>Monitor Plano LCD E176FP</i> . [Consulta: 2016-03-30] Disponible en: < http://www.dell.com/downloads/global/products/optix/es/e176fp.pdf >
Monitor LCD 24"	BENQ: <i>V2400 Eco Specifications</i> . [Consulta: 2016-03-30] Disponible en: < http://www2.benq.us/product/monitor/v2400eco/specifications/ >
Monitor TRC 14"	NEC (DISPLAY SOLUTION ESPAÑA): <i>Soporte de producto MultiSync® V720</i> . [consulta: 2016-03-30] Disponible en: < https://www.nec-display-solutions.com/p/es/es/support/productsupport/rp/MSV720.xhtml >
Televisor LED 22"	SAMSUNG: <i>Atención al cliente LED UE22D5003BW</i> . [Consulta: 2016-03-30] Disponible en: < http://www.samsung.com/es/support/model/UE22D5003BWXXC >
Televisor LED 48"	SAMSUNG: <i>Atención al cliente TELEVISOR 48" J5500 LED FULL HD SMART TV</i> . [Consulta: 2016-03-30] Disponible en: < http://www.samsung.com/es/support/model/UE48J5500AKXXC >
Televisor TRC 14"	PHILIPS: <i>Manual de instrucciones - Philips 14 TVCR240/01</i> . [Consulta 2016-03-30] Disponible en: < http://download.p4c.philips.com/files/1/14tvcr240_07/14tvcr240_07_dfu_esp.pdf >

ANEXO III: Fichas técnicas

I. ALMACENAMIENTO

GENERAL	
	
Imagen: Frontal de una cinta casete de 60 minutos	
Nombre	Casete
Descripción	También llamado cassette compacto, cassette, casett. Formato de grabación y almacenamiento de audio.
Tecnología	Analógica
Materiales	Cinta magnética, carcasa plástica
Medidas	10 x 6,5 x 0,9 cm
Procedencia/marca	Desarrollado por Philips. Otras marcas: TDK, Sony
¿Todavía se fabrica?	Sí, pero no de forma masiva.
Uso	Almacenamiento (audio) - Distribución
Empieza su uso	1963
Termina su uso	2008
Depende de	<ul style="list-style-type: none">- Grabadoras portátiles- Reproductores <i>hi-fi</i> (Ej.: walkman de Sony)
Adquisición	FNAC: <ul style="list-style-type: none">- http://www.fnac.es/mp2215634/Cassette-de-Audio-de-90-Minutos- http://www.fnac.es/mp945600/Verbatim-Digital-Video-Cassette-60-Min-Single Amazon: <ul style="list-style-type: none">- TDK: https://www.amazon.es/TDK-90min-Audio-ruido-casete/dp/B001U4FFZA/ref=sr_1_12?s=electronics-accessories&ie=UTF8&qid=1465205030&sr=1-12&keywords=casete- Samsung: https://www.amazon.es/SAMSUNG-casete-calidad-

	estudio-minutos/dp/B01C1QKQ36/ref=sr_1_8?s=electronics-accessories&ie=UTF8&qid=1465205030&sr=1-8&keywords=casete
Breve historia	Cuando Philips lo introdujo supuso una alternativa re-grabable al disco de vinilo. Entre los años 1970 y 1990 era uno de los formatos más comunes para la comercialización de música, junto con los discos de vinilo.
Otra información	
Fuente de la imagen	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f1/Tdkc60cassette.jpg
Fuente de la información	https://es.wikipedia.org/wiki/Casete
ESPECÍFICO	
Capacidad	Desde 5 min a 2 horas de grabación
Formatos	C5: 5 min (2,5 min por cara) C90: 90 min (45 min por cara) C120: 2 h (60 min por cara)
Tipos	Material magnético: IEC tipo I, II, III o IV (mayor nivel supone mayor calidad)
Funcionamiento	Cuenta con dos carretes entre los que pasa una cinta magnética con dos varias pistas. Hay dos caras (A y B), que se reproducirán en función de su colocación.
OBSOLESCENCIA	
Sucesor	CD (Compact Disc)
Obsolescencia /avance tecnológico	En los años 90 las ventas de CD superaron al casete. A finales de diciembre de 2008, las compañías abandonaron el mercado.
Debilidades	<ul style="list-style-type: none"> - No soporta altas temperaturas. Ejemplo: las guanteras y bandejas de los coches. - A mayor tiempo de grabación/reproducción, la cinta es más larga y por lo tanto pesa más con lo que se acorta la vida útil del cabezal. - Cuanto más delgadas sean las cintas peor se adaptará a las guías, pudiendo provocar mal contacto, que la cinta se desenrolle o que se enganche en el reproductor.
Comentario	Son más robustos y resistentes al polvo y golpes que la mayoría de los soportes digitales (CD).
Fuente	https://es.wikipedia.org/wiki/Casete

GENERAL



Imagen: Disco de vinilo de doce pulgadas a 33 RPM

Nombre	Disco de vinilo
Descripción	Formato de almacenamiento de audio
Tecnología	Analógica
Materiales	Policloruro de vinilo
Medidas	Discos de 12", 10" o 7"
Procedencia/marca	Desarrollado por Emile Berliner.
¿Todavía se fabrica?	Sí, en la industria musical.
Uso	Almacenamiento (audio) - Distribución
Empieza su uso	1888
Termina su uso	En la actualidad sigue vigente
Depende de	Tocadisco
Adquisición	No se venden discos de vinilo vírgenes.
Breve historia	Comienza su uso en torno a 1920. Durante los años 80 quedó desbancado por los CD. A partir del año 2009 vuelve a ocupar un lugar en la industria musical, especialmente por los <i>DJ</i> y audiófilos.
Otra información	
Fuente de la imagen	https://es.wikipedia.org/wiki/Disco_de_vinilo#/media/File:Disco_de_Vinilo.jpg
Fuente de la información	https://es.wikipedia.org/wiki/Disco_de_vinilo

ESPECÍFICO

Capacidad	45 min		
Formatos	Diámetro	Revoluciones por minuto	Duración
	12"(30 cm)	33 $\frac{1}{3}$ rpm	45 min Long Play (LP)
45 rpm		Sencillo, Maxi Single	

	10"(25 cm)	33 $\frac{1}{3}$ rpm	Long Play (LP)
		78 rpm	3 minutos
	7"(17.5 cm)	45 rpm	Sencillo
		45 rpm	Extended Play(EP)
Tipos	Calidad de reproducción: Alta fidelidad, ortofónico, rango completo, etc. Número de canales de audio: Mono, estéreo, cuadrofónico.		
Funcionamiento	El disco es estriado en una forma de espiral modulada, produciendo el sonido mediante la recolección/producción de vibraciones que se producen por el roce de la aguja sobre esta superficie estriada. Velocidad de rotación (RPM): 16, 33 $\frac{1}{3}$, 45 y 78.		
OBSOLESCENCIA			
Sucesor	CD y casete		
Obsolescencia /avance tecnológico	A principios del siglo XXI parecía haber llegado a su fin. Sin embargo sus múltiples posibilidades de reproducción han favorecido que nuevos artistas musicales vuelvan a utilizarlo.		
Debilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Al basarse su funcionamiento en un roce, su uso produce desgaste. - Material flexible, vulnerable al calor (se deforma). - El desgaste de la superficie produce ruidos. 		
Comentario			
Fuente	https://es.wikipedia.org/wiki/Disco_de_vinilo		

GENERAL

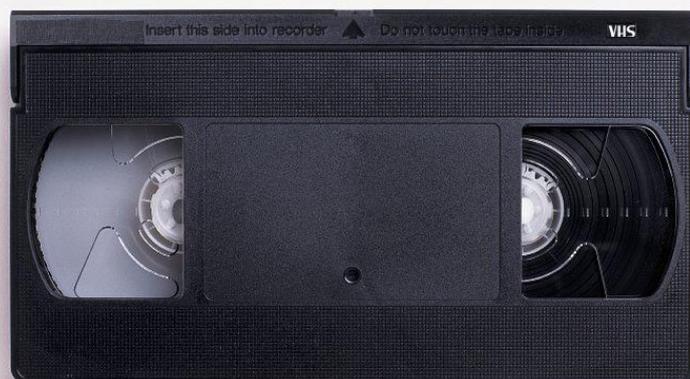


Imagen: Vista superior de un casete VHS

Nombre	VHS (Video Home System)
Descripción	Formato doméstico de grabación y reproducción de video.
Tecnología	Analógica - Cinta magnética
Materiales	Cinta magnética, carcasa plástica.
Medidas	18,8 x 10,04 cm
Procedencia/ marca	Desarrollado por JVC. Otras marcas: Sony, Panasonic, Fuji, Maxell
¿Todavía se fabrica?	No, pero se puede encontrar en el mercado.
Uso	Almacenamiento (video)– Distribución
Empieza su uso	1976
Termina su uso	2005
Depende de	Reproductores VHS Videograbadoras VHS
Adquisición	Fnac: <ul style="list-style-type: none"> - Maxwell: http://www.fnac.es/mp2215638/Cinta-vhs-240-Minutos - Sony: http://www.fnac.es/mp1911198/Sony-VIDEO-VHS-3-PACK-180MIN-CD
Breve historia	Sistema de grabación y reproducción de video más utilizado y popular desde su aparición hasta el 2000. Competió en el mercado con el Betamax, donde le ganó en el terreno doméstico.
Otra información	Hasta 430 metros de cinta
Fuente de la	https://en.wikipedia.org/wiki/VHS

imagen	
Fuente de la información	https://en.wikipedia.org/wiki/VHS https://web.archive.org/web/20160224151404/http://www.arts.texas.gov/wp-content/uploads/2012/04/video.pdf
ESPECÍFICO	
Capacidad	120 – 480 min
Formatos	
Tipos	Super VHS (S-VHS)
Funcionamiento	Produce una imagen con 240 líneas horizontales.
OBSOLESCENCIA	
Sucesor	DVD
Obsolescencia /avance tecnológico	<p>Laser Disc de mayor duración y mejor resolución.</p> <p>Progresiva sustitución por el DVD, hasta que en el año 2000 desaparece casi del mercado.</p>
Debilidades	<p>Desmagnetización de la cinta.</p> <p>Las cintas producidas entre 1970 y 1980 tiene serios problemas con la pérdida de la señal debido al deterioro material.</p> <p>A medida que pasa el tiempo se deterioran, de forma que cuánto más antigua sea la cinta más difícil será su visionado posiblemente.</p>
Comentario	
Fuente	https://web.archive.org/web/20160224151404/http://www.arts.texas.gov/wp-content/uploads/2012/04/video.pdf

GENERAL



Imagen: A la izquierda, una cinta profesional Betacam. A la derecha, una cinta doméstica Beta (Betamax).

Nombre	Betacam SP (Betacam Superior Format)
Descripción	Formato de video analógico.
Tecnología	Analógica - Cinta magnética
Materiales	Cinta magnética,
Medidas	Pequeño 156 x 96 x 25 mm Grande 254 x 145 x 25 mm
Procedencia/ marca	Desarrollado por Sony. Otras marcas como Ampex, Fuji, Maxell...
¿Todavía se fabrica?	No, pero aún se pueden encontrar en el mercado.
Uso	Almacenamiento
Empieza su uso	1982
Termina su uso	1993
Depende de	Reproductor Betacam
Adquisición	Amazon: <ul style="list-style-type: none"> - Sony: https://www.amazon.es/Sony-SONYBCT30MA-BETACAM-BCT-30MA-Videocassette/dp/B000B7A5GG/ref=sr_1_3?ie=UTF8&qid=1465232152&sr=8-3&keywords=betacam Sonimalaga: <ul style="list-style-type: none"> - http://www.sonimalaga.com/BCT30MA-p2593.html
Breve historia	Se convirtió en el estándar de la industria para la mayoría de productoras de televisión hasta finales de 1990.
Otra información	Se ofrece un mejor color y detalle en blanco y negro (resolución) y una mejor separación de colores
Fuente de la imagen	https://en.wikipedia.org/wiki/Betacam

Fuente de la información	http://www.docam.ca/timeline/
ESPECÍFICO	
Capacidad	Pequeño: 5, 10, 20 y 30 min Grande: 5, 10, 20, 30, 60 y 90 min
Formatos	Pequeño Grande
Tipos	Betacam SP, Betacam Digital, Betaca, SX
Funcionamiento	300 líneas de resolución horizontal de luminancia y 120 líneas de resolución de crominancia. Utiliza alto grado de cinta de óxido de metal para lograr un mayor rendimiento mediante el aumento de frecuencias de portadora y la desviación.
OBSOLESCENCIA	
Sucesor	DVD; sistemas con memoria FLASH
Obsolescencia/ avance tecnológico	La obsolescencia del Betacam es no es tan acusada como otras cintas magnéticas, ya que se ha utilizado como soporte de gran calidad en televisión y distribución de obras artísticas.
Debilidades	Presenta las mismas debilidades que el resto de cintas magnéticas, aquellas debidas al deterioro de los materiales, en especial la desmagnetización.
Comentario	Es un formato muy duradero, fiable y a capaz de mantener el máximo nivel de información posible en la migración, en comparación con otras cintas analógicas.
Fuente	http://www.eai.org/resourceguide/collection/singlechannel/equiptech.html#MEDIA

GENERAL	
	
Imagen: Cinta de Video8	
Nombre	Video8 (8mm)
Descripción	Cinta magnética de 8 mm de ancho enrollado en dos carretes dentro de un casete de tapa dura.
Tecnología	Analógica - Cinta magnética
Materiales	Cinta magnética, carcasa plástica.
Medidas	
Procedencia/marca	Desarrollado por Sony.
¿Todavía se fabrica?	Sí, pero no de forma masiva.
Uso	Almacenamiento
Empieza su uso	1984
Termina su uso	1999
Depende de	Video8 (reproductor), videocámaras de mano,
Adquisición	Fnac: <ul style="list-style-type: none"> - Sony: http://www.fnac.es/Sony-Cinta-D8-8MM-7GB-Almacenamiento-Dispositivo-de-almacenamiento/a659786
Breve historia	Introducida por Sony en el mercado para reemplazar al Betamax y vencer a la competencia (JVC) con el VHS.
Otra información	Estos casetes comparten tamaño y apariencia con el casete de audio similar, pero su operación mecánica es mucho más cercana al de VHS o cintas de vídeo Betamax.
Fuente de la imagen	https://en.wikipedia.org/wiki/8_mm_video_format
Fuente de la información	http://www.docam.ca/timeline/
ESPECÍFICO	
Capacidad	60, 90, 135 o 180 min

Formatos	Formatos para los sistemas de televisión: PAL-SP (estándar 180 min de grabación) NTSC- SP (estándar 120 min de grabación)
Tipos	
Funcionamiento	El video 8 utiliza un sistema de cabezales helicoidales para la lectura y escritura en la cinta magnética. Este cabezal gira a alta velocidad, una o dos rotaciones por fotograma (en NTSC a 1800 o 3600 rpm y en PAL 1500 o 300 rpm), mientras la cinta se va enrollando en el carrete. Las pistas de grabación se establecen como rayas diagonales paralelas sobre la cinta.
OBSOLESCENCIA	
Sucesor	DVD; sistemas con memoria FLASH
Obsolescencia /avance tecnológico	
Debilidades	Presenta las mismas debilidades que el resto de cintas magnéticas, aquellas debidas al deterioro de los materiales, en especial la desmagnetización.
Comentario	
Fuente	

GENERAL



Imágenes: Izquierda, MiniDV desmontado.

Derecha, cassetes DV de diferentes formatos.

Nombre	DV (Digital video)
Descripción	Formato de grabación y reproducción de video digital.
Tecnología	Digital – magnético
Materiales	
Medidas	Depende del tamaño
Procedencia/marca	Sony, Panasonic
¿Todavía se fabrica?	Sí, pero no de forma masiva.
Uso	Almacenamiento – Distribución
Empieza su uso	1995
Termina su uso	2010
Depende de	
Adquisición	<p>Amazon:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sony: https://www.amazon.es/Sony-DVM60PR-Cinta-de-video/dp/B00000J4JL/ref=sr_1_7?s=electronics-accessories&ie=UTF8&qid=1465205030&sr=1-7&keywords=casete <p>Verbatim: http://www.verbatim.es/es/cat/digital-video-cassettes/</p>
Breve historia	
Otra información	Fue desarrollado para entornos industriales, pero pasó al ámbito doméstico por su excelente relación calidad-precio.
Fuente de la imagen	https://en.wikipedia.org/wiki/DV
Fuente de la información	http://www.docam.ca/timeline/ https://es.wikipedia.org/wiki/Digital_Video
ESPECÍFICO	
Capacidad	30, 60, y 80 min (LP)
Formatos	Tamaños: pequeño, mediano, grande y extra grande

Tipos	DVCAM-L DVCPRO-M MiniDV
Funcionamiento	
OBSOLESCENCIA	
Sucesor	DVD; sistemas con memoria FLASH
Obsolescencia /avance tecnológico	
Debilidades	Presenta las mismas debilidades que el resto de cintas magnéticas, aquellas debidas al deterioro de los materiales, en especial la desmagnetización.
Comentario	
Fuente	

GENERAL



Imágenes: Izquierda, disquetes de 3½ pulgadas, alta densidad, con etiquetas adhesivas. Derecha, disquetes de diferente formato.

Nombre	Floppy Disk (Disquete)
Descripción	Es un disco extraíble que utiliza medios magnéticos flexibles dentro de una caja de plástico semirrígido o rígido.
Tecnología	Digital – magnético
Materiales	Cinta magnética, plástico flexible
Medidas	90 mm
Procedencia/marca	Desarrollado por IBM
¿Todavía se fabrica?	Sí
Uso	Almacenamiento
Empieza su uso	1980
Termina su uso	
Depende de	Disquetera
Adquisición	<p>Amazon:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Imation: https://www.amazon.es/Imation-12881-disquetes-densidad-formato/dp/B00004YKNF/ref=sr_1_1?ie=UTF8&qid=1465236367&sr=8-1&keywords=disquete - Verbatim: https://www.amazon.es/Verbatim-MF2-HD-DataLife-disquetes-formato/dp/B0000511BI/ref=sr_1_2?ie=UTF8&qid=1465236367&sr=8-2&keywords=disquete
Breve historia	<p>Durante más de dos décadas, fue el dispositivo de almacenamiento externo más utilizado.</p> <p>El símbolo del disquete se ha convertido en una metáfora para guardar los datos.</p>
Otra información	
Fuente de la imagen	https://en.wikipedia.org/wiki/Floppy_disk

Fuente de la información	http://www.docam.ca/timeline/ https://es.wikipedia.org/wiki/Disquete
ESPECÍFICO	
Capacidad	79,6 KB – 240 MB
Formatos	3 ½ pulgadas 5¼ pulgadas 8 pulgadas
Tipos	<ul style="list-style-type: none"> • DD = Densidad Doble • QD = Densidad Cuádruple • HD = Alta Densidad • ED = Densidad Extendida • LS = Servo Láser • HiFD = Disco Flexible de Alta Capacidad
Funcionamiento	
OBSOLESCENCIA	
Sucesor	USB, tarjetas SD, CD y DVD.
Obsolescencia / avance tecnológico	<p>El auge de la fotografía digital multi-megapixel supuso la necesidad de dispositivos de mayor capacidad.</p> <p>En 1998 Apple presentó el I Mac, que no tenía unidad de disquete.</p> <p>En 2003, Dell Inc. Anunció que no incluiría unidades de disquete en sus ordenadores.</p> <p>En 2007 solo el 2% de los ordenadores que se vendían contenían la unidad de disquete.</p>
Debilidades	Almacenamiento limitado
Comentario	Durante más de dos décadas, fue el dispositivo de almacenamiento externo más utilizado.
Fuente	http://www.docam.ca/timeline/

GENERAL



Imagen: Relación de tamaño del LaserDisc (LD) comparado con DVD (de menor tamaño)

Nombre	Videodisc (LaserDisc)
Descripción	Es el único formato analógico que usa tecnología de escaneado óptico.
Tecnología	Digital – analógico (Datos digitales, guardados con técnicas analógicas)
Materiales	
Medidas	30 cm de diámetro
Procedencia/marca	
¿Todavía se fabrica?	No
Uso	Almacenamiento – Distribución
Empieza su uso	1978
Termina su uso	1998
Depende de	Reproductor LaserDisc
Adquisición	
Breve historia	La primera demostración pública fue de la mano de Philips y MCA (<i>Music Corporation of America</i>) en 1972, pero no fue hasta 1978 cuando salió al mercado en Atlanta.
Otra información	
Fuente de la imagen	http://www.docam.ca/en/22-content-media/221-analog-mode-video.html
Fuente de la información	http://www.docam.ca/en/22-content-media/221-analog-mode-video.html http://www.docam.ca/timeline/
ESPECÍFICO	
Capacidad	30 min por lado en CLV 60 min por lado en CAV
Formatos	CLV (disco de velocidad lineal constante) CAV (discos de velocidad angular constante) CAA (aceleración angular constante)
Tipos	30 cm de diámetro

	18 cm de diámetro 12 cm de diámetro
Funcionamiento	Produce una imagen con 400 líneas horizontales. El sistema LaserVision tiene dos velocidades: los CLV reproducen durante 60 min por cada lado y los CAV reproducen solo durante 30 min. Ambos discos pueden reproducirse en todos los equipos de baja tensión (LV). El formato CLV no soporta congelación de la imagen y otros efectos especiales.
OBSOLESCENCIA	
Sucesor	DVD y CD
Obsolescencia /avance tecnológico	Desde los años 90 se han dejado de producir. Su alto coste no le permitió implantarse en el mercado.
Debilidades	Sensibilidad a los arañazos. Problemas de deslaminación de la capa de óxido metálico. No permite re-grabar. Alto coste del disco y reproductor. Límite de títulos disponibles por las empresas filmicas. Tamaño excesivo.
Comentario	Antes de la llegada del DVD, el laser-disc fue considerado un buen formato para presentar obras, por su resistencia al desgaste. Su migración se realiza a DVD.
Fuente	http://www.docam.ca/en/22-content-media/221-analog-mode-video.html https://es.wikipedia.org/wiki/VHS

GENERAL



Imagen: Relación de tamaño de un CD comparado con un lapicero

Nombre	CD-ROM Compact Disc
Descripción	Disco óptico para el almacenamiento de audio y datos.
Tecnología	Digital
Materiales	Policarbonato, capa reflectante de aluminio.
Medidas	20 cm de diámetro
Procedencia/marca	Desarrollado por Philips y Sony
¿Todavía se fabrica?	Sí
Uso	Almacenamiento – Distribución
Empieza su uso	1979
Termina su uso	En la actualidad sigue vigente
Depende de	Reproductor
Adquisición	
Breve historia	Los prototipos fueron desarrollados por Philips y Sony. Fueron presentado en junio 1980 a la industria y se adhirieron al nuevo producto 40 compañías de todo el mundo mediante sus licencias.
Otra información	
Fuente de la imagen	http://www.docam.ca/en/22-content-media/222-digital-mode-audio-files.html
Fuente de la información	http://www.docam.ca/en/22-content-media/222-digital-mode-audio-files.html https://es.wikipedia.org/wiki/Disco_compacto
ESPECÍFICO	
Capacidad	80 min (audio) o 640-700 MB (datos)
Formatos	
Tipos	Mini-CD CD-A

	<p>CD-ROM</p> <p>CD-R</p> <p>CD-RW</p> <p>CD+G</p> <p>VCD</p> <p>MMCD</p>
Funcionamiento	
OBSOLESCENCIA	
Sucesor	DVD o Disco Versátil Digital
Obsolescencia /avance tecnológico	Hace tiempo que se presagia su desaparición.
Debilidades	
Comentario	Hay división de opiniones a la hora de comparar la calidad de la música grabada en CD con el audio procedente de un disco de vinilo. Lo que es innegable es que la información grabada es indiferente al número de veces que se reproduzca, lo que no ocurre con el vinilo.
Fuente	https://es.wikipedia.org/wiki/Laserdisc

GENERAL



Imagen: Aspecto de la cara de datos de un DVD fabricado por SONY

Nombre	DVD (Digital Versatile Disc)
Descripción	Formato de disco óptico de alta densidad diseñado para la reproducción de grandes cantidades de datos.
Tecnología	Digital
Materiales	
Medidas	12 cm DVD estándar 8 cm DVD mini
Procedencia/marca	En 1994, Nimbus Technology & Engineering (NTE) con Time Warner y Toshiba. En 1995, se añaden numerosas empresas.
¿Todavía se fabrica?	Sí
Uso	Almacenamiento – Distribución
Empieza su uso	1995
Termina su uso	En la actualidad sigue vigente
Depende de	Reproductor: PC, portátiles, notebook
Adquisición	
Breve historia	Fue introducido en el mercado en 1993, comparte las mismas dimensiones del CD, pero su capacidad de almacenamiento es mayor
Otra información	Es el formato de exhibición preferido por galerías e instituciones museísticas. Permite la reproducción en bucle si es programado durante la edición para tal fin.
Fuente de la imagen	https://en.wikipedia.org/wiki/DVD
Fuente de la	http://www.docam.ca/timeline/

información	http://www.eai.org/resourceguide/collection/singlechannel/equiptech.html#MEDIA
ESPECÍFICO	
Capacidad	Desde 2,6 GB hasta 17,0 GB (en función del formato). Las capacidades más comunes son las de 4,7 y 8,5 GB.
Formatos	<ul style="list-style-type: none"> • DVD-5: 4.7 GB (1 cara, 1 capa) • DVD-9: 8.5 GB (1 cara, 2 capas) • DVD-10: 9.4 GB (2 caras, 1 capa por cara) • DVD-18: 17.0 GB (2 caras, 2 capas) • DVD-R: 4.7 GB (1 caras, 1 capa) • DVD-RAM: 2.6 GB (por cara, 1 capa; se puede rescribir) and 4.7 GB (por cara, 1 capa; se puede rescribir)
Tipos	<p>DVD- ROM DVD- RAM DVD-R DVD-RW DVD-Audio DVD-Video</p> <p>Hay muchos fabricantes y tipos diferentes que pueden influir en la calidad y compatibilidad con otros equipos de reproducción. Hay DVD profesiones diseñados para la reproducción continua sin fallos.</p>
Funcionamiento	Utiliza la compresión MPGE2 para codificar los videos y Dolby Digital para codificar el audio.
OBSOLESCENCIA	
Sucesor	HD-DCD o Blue-ray Disc
Obsolescencia / avance tecnológico	A partir del 2010 empieza a ser substituido por el Blue-ray que ofrece mayor calidad de imagen y capacidad de almacenamiento
Debilidades	
Comentario	Hay un gran espectro de calidad a la hora de la creación del DVD. Puede quedar mal codificado, con la imagen y sonidos llenos de defectos, pausas, interrupciones o distorsiones si no se realiza adecuadamente.
Fuente	http://www.eai.org/resourceguide/collection/singlechannel/equiptech.html#MEDIA

II. INTERFAZ

GENERAL	
	
<p>Imagen: Tubo de rayos catódicos de 14 pulgadas. Se muestran las bobinas de deflección y el cañón de electrones</p>	
Nombre	Monitor de tubo de rayos catódicos (CRT: Cathode Ray Tube)
Descripción	Dispositivo que contiene electrodos rodeados por una esfera de vidrio y muestra información mediante la creación de un haz de electrones.
Tecnología	Analógica
Materiales	
Medidas	Variables
Procedencia/marca	Primer televisor desarrollado por Telefunken (Alemania). Otras marcas: Braun, Zenith, JVC, Sony...
¿Todavía se fabrica?	No (salvo excepciones)
Uso	Exhibición
Empieza su uso	1934
Termina su uso	2000
Depende de	
Adquisición	Omnivision USA: http://www.omnivisionusa.com/
Breve historia	La tecnología CRT fue desarrollada por primera vez por Karl Ferdinand Braun, físico alemán, en un osciloscopio
Otra información	<ul style="list-style-type: none"> • Excelente calidad de imagen (definición, contraste, luminosidad). • Económico. • Tecnología robusta. <p>Resolución de alta calidad.</p>
Fuente de la imagen	https://en.wikipedia.org/wiki/Cathode_ray_tube
Fuente de la	http://www.docam.ca/timeline/



información	http://www.eai.org/resourceguide/collection/singlechannel/equiptech.htm #MEDIA
ESPECÍFICO	
Funcionamiento	Muestra información mediante la creación de un haz de electrones que chocan con un revestimiento de fósforo produciendo un punto luminoso (equivalente al pixel)
Imagen	Un monitor en blanco y negro puede mostrar diferentes tonos mediante la variación de la intensidad de la corriente. En los monitores de color, tres haces de electrones (procedentes de tres cátodos diferentes) golpea con un punto con cada color específico: rojo, verde o azul (RGB)
Formato	Tipos: curva esférica, plana, lenticular, plano
Modelos	Korea KTV 13 MAE CRT Zenith F0920 CRT Heungyang Hy-5009 CRT
OBSOLESCENCIA	
Sucesor	Pantallas planas (LCD y plasma)
Obsolescencia/ avance tecnológico	En 2005, Sony dejó de producir CRT. En 2007 los televisores LCD superaron en unidades las ventas de CRT en todo el mundo.
Debilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Presenta parpadeo por el refrescado de imagen. • Consumo de energía. • Generación de calor. • Generación de radiaciones eléctricas y magnéticas. Alto peso y tamaño.
Comentario	
Fuente	http://www.eai.org/resourceguide/collection/singlechannel/equiptech.htm #MEDIAhttp://www.docam.ca/timeline/

GENERAL



Imagen: Monitor LCD de pantalla plana, para uso con ordenador

Nombre	Pantalla de cristal líquido (LCD)
Descripción	Pantalla delgada y plana formada por un número de píxeles en color o monocromos colocados delante de una fuente de luz o reflectora.
Tecnología	Digital
Materiales	Plástico, cristal
Medidas	Variables
Procedencia/marca	Otras marcas: Benq, Samsung, Dell...
¿Todavía se fabrica?	Si
Uso	Exhibición
Empieza su uso	1971
Termina su uso	En la actualidad sigue vigente
Depende de	Ordenador, CPU, reproductor.
Adquisición	
Breve historia	
Otra información	<p>Su bajo consumo de energía permite fabricar modelos que pueden ser utilizados en equipos electrónicos a pilas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Excelente calidad de imagen (definición, contraste, luminosidad). • Económico. • Tecnología robusta. <p>Resolución de alta calidad.</p>
Fuente de la imagen	https://es.wikipedia.org/wiki/Pantalla_de_cristal_l%C3%ADquido
Fuente de la información	http://www.docam.ca/timeline/ https://es.wikipedia.org/wiki/Pantalla_de_cristal_l%C3%ADquido

ESPECÍFICO

Funcionamiento	Utiliza material líquido con propiedades ópticas especiales. Este material se sitúa entre dos retículas transparentes de electrodos. Cuando se aplica un campo eléctrico, las moléculas se alinean con el campo para formar una estructura cristalina ordenada, que polariza la luz que atraviesa. Esta luz polarizada se bloquea por un filtro polarizador que cubre la pantalla.
Imagen	
Formato	Desde 15" hasta 37"
Modelos	
OBSOLESCENCIA	
Sucesor	Monitores LED
Obsolescencia / avance tecnológico	
Debilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Alto coste. • Angulo limitado de visibilidad. • Brillo limitado. • Menor contraste que las pantallas de plasma, ya que tiene más dificultades para mostrar negros y grises profundos. • Contiene mercurio.
Comentario	
Fuente	http://www.eai.org/resourceguide/collection/singlechannel/equiptech.htm I#MEDIA

III. REPRODUCTORES

GENERAL



Imagen: Grabador/reproductor Pioneer LaserRecorder que puede conectarse a un ordenador o a una fuente de video.

Nombre	Reproductor de laser disc
Descripción	Reproductor de Laser disc, que reproduce imágenes y sonido.
Tecnología	Digital - analógica
Materiales	
Medidas	Variables
Procedencia/marca	Desarrollado por Philips. Otras marcas: Pioneer, JVC, Sony
¿Todavía se fabrica?	No
Uso	Control
Empieza su uso	1978
Termina su uso	2009
Depende de	Salida para televisor, pantalla y otros periféricos (altavoces)
Adquisición	
Breve historia	Los primeros (1978-1984) utilizan tubos laser de helio-neón para leer la información. Los posteriores utilizan infrarrojos.
Otra información	Apariencia similar al reproductor de DVD solo que el lector es más grande.
Fuente de la imagen	https://es.wikipedia.org/wiki/Laserdisc
Fuente de la información	http://www.docam.ca/timeline/

ESPECÍFICO

Reproduce	Laser disc, CD y DVD
------------------	----------------------

Funcionamiento	
Formato	
Modelos	Pioneer (VP-1000, LD-1100, PR-8210s, LD-660, LD-700) Magnavox Magnavisión (VH-8000, VH8005)
OBSOLESCENCIA	
Sucesor	Reproductor DVD
Obsolescencia / avance tecnológico	Su obsolescencia va de la mano del Laser Disc (soporte almacenamiento)
Debilidades	El empleo de tecnología analógica hace que en la mayoría de los reproductores esté presente un parpadeo de video de 25 ó 30 Hz. El polvo y los arañazos sobre el disco imposibilita la correcta reproducción del LD. Un problema común que podían sufrir es el llamado "Crosstalk", en el que el láser óptico leía también la información de la pista contigua, produciendo una imagen distorsionada.
Comentario	Todavía funcionan correctamente los reproductores Pioneer, a diferencia de los Magnavox Magnavisión. Una ventaja frente al DVD es que el video no está codificado y comprimido digitalmente.
Fuente	http://www.docam.ca/timeline/ https://es.wikipedia.org/wiki/Laserdisc

GENERAL



Imagen: Reproductor de DVD Yamaha S540

Nombre	Reproductor DVD
Descripción	Reproductor para reproducir discos DVD y CD
Tecnología	Digital
Materiales	
Medidas	Variables
Procedencia/marca	Desarrollado por Sony Company en Taiwan en colaboración con Pacific Digital Company de los Estados Unidos. Otras marcas: Pioneer, Panasonic, JVC, Sony, Toshiba, etc.
¿Todavía se fabrica?	Sí
Uso	Control
Empieza su uso	1996
Termina su uso	En la actualidad sigue vigente
Depende de	Salida: televisor
Adquisición	
Breve historia	El primer DVD salió a la venta en 1996 en Japón
Otra información	
Fuente de la imagen	https://en.wikipedia.org/wiki/DVD_player
Fuente de la información	http://www.docam.ca/timeline/ https://en.wikipedia.org/wiki/DVD_player https://es.wikipedia.org/wiki/Reproductor_de_DVD
ESPECÍFICO	
Reproduce	Audio CD y video CD
Funcionamiento	Lee un disco DVD en formato UDF versión 2- Descodifica videos MPEG-2 y sonido en MPEG, PCM o AC-3.

	Da salida a una señal de vídeo, bien analógica (PAL, SECAM o NTSC) o digital. Incluye un decodificador <i>home cinema</i> (Dolby Digital).
Formato	DVD-video
Modelos	
OBSOLESCENCIA	
Sucesor	Reproductor Blu-ray
Obsolescencia / avance tecnológico	Los nuevos reproductores Blue-ray poseen mayor calidad de video. Los reproductores de DVD no pueden reproducir Blu-ray, pero estos sí que pueden reproducir DVDs.
Debilidades	
Comentario	
Fuente	https://en.wikipedia.org/wiki/DVD_player

IV. CONTROL

GENERAL	
	
Imagen: Modelo Classic, con ratón y teclado	
Nombre	Macintosh
Descripción	Computadora personal para uso del público en general
Tecnología	Digital
Materiales	
Medidas	Tamaño de la CPU: 34,5 cm x 24,4 cm x 27,7 cm
Procedencia/marca	Apple
¿Todavía se fabrica?	No
Uso	Control - Exhibición
Empieza su uso	Junio de 1984
Termina su uso	A finales de los 90's todavía se vendían unidades, aunque su declive comenzó en 1998, coincidiendo con la aparición del iMac y la irrupción en el mercado de Windows-98
Depende de	
Adquisición	
Breve historia	Primer computador personal que hace uso de interfaz gráfica de usuario. Apple se ha distinguido siempre por encontrarse en la vanguardia del desarrollo de tecnologías y aplicaciones que permiten el uso de nuevos periféricos y aplicaciones de diseño.
Otra información	
Fuente de la imagen	http://apple-history.com
Fuente de la información	http://apple-history.com https://es.wikipedia.org/wiki/Macintosh

ESPECÍFICO	
Funcionamiento	Arquitectura basada en la familia de microprocesadores 68000 de Motorola
Formato	Sistema operativo propio de Apple
Modelos	<ul style="list-style-type: none"> - Macintosh Classic - Macintosh Classic II - Macintosh LC - Power Macintosh
OBSOLESCENCIA	
Sucesor	Gama de ordenadores Mac. Ordenador PC-compatible.
Obsolescencia / avance tecnológico	En 1991 aparecen nuevos modelos basados en microprocesadores que permiten arquitecturas más potentes y versátiles
Debilidades	No compatibilidad de programas y aplicaciones con otros sistemas informáticos
Comentario	
Fuente	

GENERAL

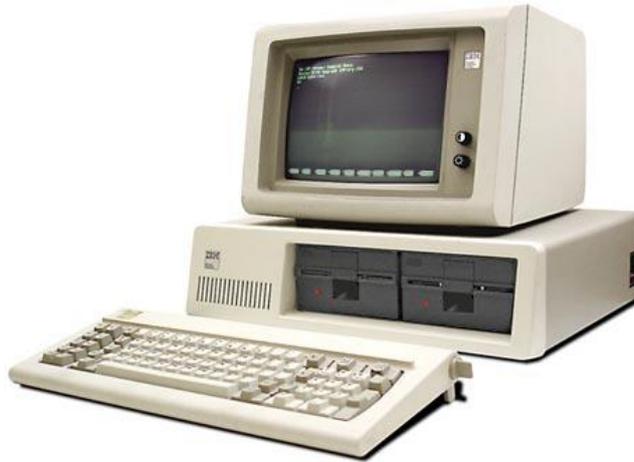


Imagen: Ordenador de doble disquetera, con monitor monocromo y teclado

Nombre	IBM PC
Descripción	Computadora personal para uso del público en general
Tecnología	Digital
Materiales	
Medidas	
Procedencia/marca	IBM
¿Todavía se fabrica?	No
Uso	Control - Exhibición
Empieza su uso	1981
Termina su uso	1987
Depende de	
Adquisición	
Breve historia	Se considera el predecesor de los actuales ordenadores. Supuso la posibilidad del acceso del gran público a los sistemas de computación. Aunque las primeras aplicaciones estaban enfocadas a cálculos estadísticos, tablas de cálculo y bases de datos, el desarrollo de nuevos periféricos, tales como tarjetas de sonido e interfaces gráficas abrió un sinfín de posibilidades al procesamiento de la información.
Otra información	
Fuente de la imagen	http://www.oldcomputers.net/ibm5150.html
Fuente de la información	https://es.wikipedia.org/wiki/IBM_PC

ESPECÍFICO



Funcionamiento	Arquitectura basada en la familia de microprocesadores 8088 de Intel
Formato	DOS (<i>Disk Operating System</i>)
Modelos	<ul style="list-style-type: none"> - IBM PC - IBM PC XT - IBM AT
OBSOLESCENCIA	
Sucesor	IBM PS/2; Ordenadores PC compatibles
Obsolescencia / avance tecnológico	Los primeros IBM PC contaban con un <i>Manual Técnico de Referencia del IBM PC</i> bastante exhaustivo. Esto fomentó el desarrollo de gran cantidad de periféricos, y unido a la ingeniería inversa, permitió también la aparición de nuevos modelos más competitivos fabricados por otras empresas. La reacción de IBM fue sacar al mercado el modelo PS/2, pero fue un relativo fracaso comercial.
Debilidades	Pobre interfaz gráfica.
Comentario	
Fuente	

GENERAL	
Imagen: Captura de pantalla lista para ejecutar...	
Nombre	MS-DOS (MicroSoft Disk Operating System)
Descripción	Sistema operativo de disco de Microsoft, para ordenadores IBM-PC y compatibles
Tecnología	Software
Materiales	Producto intangible
Medidas	Producto intangible
Procedencia/marca	Microsoft
¿Todavía se fabrica?	Existen sistemas operativos similares de libre uso y <i>shareware</i>
Uso	Control
Empieza su uso	1981
Termina su uso	1995
Depende de	Microsoft
Adquisición	
Breve historia	Primer sistema operativo ampliamente instalado en los ordenadores personales. Ha sido reemplazado gradualmente por sistemas operativos que ofrecen interfaz gráfica de usuario (GUI)
Otra información	
Fuente de la imagen	https://es.wikipedia.org/wiki/MS-DOS
Fuente de la información	https://es.wikipedia.org/wiki/MS-DOS http://www.docam.ca/timeline/
ESPECÍFICO	
Funcionamiento	
Modelos	Han ido apareciendo versiones periódicamente, hasta llegar a la versión MS-DOS 7.1 integrada en Windows95 OSR2
OBSOLESCENCIA	
Sucesor	Windows; FreeDos (sistema operativo de libre uso)
Obsolescencia / avance tecnológico	Desde los años 90, se diseñan periféricos y dispositivos que no contemplan la posibilidad de ser controlados con este tipo de sistemas operativos.
Debilidades	Dificultades para adaptarse a la evolución y desarrollo de periféricos.



	Deficiente tratamiento de gráficos en comparación con otros sistemas.
Comentario	
Fuente	http://www.docam.ca/timeline/

GENERAL



Imagen: Izquierda, vista frontal del Commodore 64C. Derecha, consola de Commodore.

Nombre	Commodore 64
Descripción	Ordenador
Tecnología	Digital
Materiales	
Medidas	
Procedencia/marca	Commodore International
¿Todavía se fabrica?	Existe una versión renovada, modelo C-64x, que recrea el modelo tradicional pero bajo un entorno Linux.
Uso	Control - Exhibición
Empieza su uso	1982
Termina su uso	1994
Depende de	
Adquisición	
Breve historia	Ofertada inicialmente como computadora doméstica, la consola consta de un teclado y diversos interfaces para conectarse a una televisión (que hace las veces de pantalla de visualización y reproductor de audio), un reproductor de cintas casetes convencional (que hace las veces de almacenamiento de datos) y/o a una impresora. Posteriormente ha ido evolucionando he incluyendo hardware e interfaces actualizados.
Otra información	Existe en la actualidad una comunidad de usuarios que siguen programando para el C64
Fuente de la imagen	http://www.oldcomputers.net/c64.html https://commons.wikimedia.org/wiki/Commodore_64#/media/File:C64c_system.jpg
Fuente de la información	https://es.wikipedia.org/wiki/Commodore_64

ESPECÍFICO	
Funcionamiento	Arquitectura inicial basada en microprocesador MOS Technology 6510
Modelos	<ul style="list-style-type: none"> - C64 - C64C - C128
OBSOLESCENCIA	
Sucesor	Comodore Amiga
Obsolescencia / avance tecnológico	Como ordenador, ha sido ampliamente superado en prestaciones y relación calidad/precio por los nuevos sistemas informáticos.
Debilidades	Más caro y con menos prestaciones que un ordenador “convencional”
Comentario	
Fuente	http://www.rtve.es/noticias/20110408/mitico-commodore-64-vuelve-ponerse-venta-renovado-pero-mismo-look/423142.shtml

V. PERIFÉRICOS

GENERAL	
	
Imagen:	
Nombre	Euroconector: SCART
Descripción	Conector analógico de audio y video
Tecnología	Analógica
Materiales	
Medidas	
Procedencia/marca	<i>Syndicat des Constructeurs d'Appareils Radiorécepteurs et Téléviseurs</i> (SCART)
¿Todavía se fabrica?	
Uso	Conexión de periféricos
Empieza su uso	1978
Termina su uso	
Depende de	Televisores, videos, DVD, TDT, videoconsolas, ordenadores (con adaptador VGA-euroconector)
Adquisición	
Breve historia	Diseñado en Francia y de uso obligatorio por ley desde 1981 en todos los equipos de televisión comercializados en Francia. Ha sido empleado por todo el mundo a excepción de América.
Otra información	
Fuente de la imagen	http://www.tecnologiadetuatuecorteingles.es/wp-content/uploads/2014/01/euroconector.jpg
Fuente de la información	https://es.wikipedia.org/wiki/Euroconector
ESPECÍFICO	
Conexión a	Televisores, videos, DVD, TDT, videoconsolas...
Tipo de conexión	21 pines
OBSOLESCENCIA	
Sucesor	HDMI (<i>High-Definition Multimedia Interface</i>), conexiones inalámbricas

	(tipo Wi-fi)
Obsolescencia/ avance tecnológico	La progresiva implantación de conexiones digitales o inalámbricas ha ido desterrando poco a poco el uso de esta conexión.
Debilidades	Su máxima resolución es de 480 para NTSC o 576 para PAL.
Comentario	
Fuente	

GENERAL	
	
Imagen:	
Nombre	RCA (video)
Descripción	Conector analógico de video.
Tecnología	Analógica
Materiales	Cable coaxial, conector metálico, recubrimiento plástico.
Medidas	
Procedencia/marca	
¿Todavía se fabrica?	Sí
Uso	Conexión con periféricos
Empieza su uso	1940
Termina su uso	
Depende de	Reproductores de casete, televisores, reproductores de video o DVD.
Adquisición	Amazon: https://www.amazon.es/AmazonBasics-Cable-v%C3%ADdeo-componente-RCA/dp/B001TH7GT6
Breve historia	Fue la <i>Radio Corporation of America</i> (RCA) quien introdujo el diseño en 1940.
Otra información	
Fuente de la imagen	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/cd/Composite-video-cable.jpg
Fuente de la información	https://es.wikipedia.org/wiki/Conector_RCA
ESPECÍFICO	
Conexión a	Reproductores de casete, televisores, reproductores de video o DVD.
Tipo de conexión	Cable coaxial
OBSOLESCENCIA	
Sucesor	HDMI (<i>High-Definition Multimedia Interface</i>)
Obsolescencia / avance tecnológico	Por el tipo de señal analógica que transmite queda descartado en numerosos equipos digitales.
Debilidades	En el sistema RCA cada señal necesita su propio cable (audios y

	video). A veces necesita la combinación con otros conectores, como el SCART.
Comentario	
Fuente	

GENERAL



Imagen: Vista de uno de los extremos el conector VGA sub-D 15

Nombre	VGA: Conector sub-D 15
Descripción	Video conector analógico de video.
Tecnología	Digital - analógica
Materiales	Cable VGA (de 6 hilos + malla), estaño, tapas plásticas y fichas macho DB15.
Medidas	
Procedencia/marca	Desarrollado por IBM.
¿Todavía se fabrica?	Sí
Uso	Conexión con periféricos
Empieza su uso	1987
Termina su uso	En la actualidad sigue vigente
Depende de	Ordenador con tarjeta gráfica y periféricos de conexión.
Adquisición	
Breve historia	El término VGA (<i>Video Graphics Array</i>) hace referencia a la tarjeta gráfica que IBM comercializó por primera vez en 1988.
Otra información	Conector hembra con 15 patillas (con tres filas de cinco patillas cada una). Generalmente de color azul. Conecta ordenadores con distintos periféricos.
Fuente de la imagen	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/81/Vga-cable.jpg/1024px-Vga-cable.jpg
Fuente de la información	https://en.wikipedia.org/wiki/VGA_connector

ESPECÍFICO

Conexión a	Ordenadores con diferentes periféricos
Tipo de conexión	15 pines
Resolución	Tiene capacidad de resolución de 640 x 480 pixeles y resolución

OBSOLESCENCIA

Sucesor	Conector DVI (<i>Digital Visual Interface</i>) y HDMI (<i>High-Definition Multimedia Interface</i>)
----------------	---

Obsolescencia / avance tecnológico	<p>El conector DVI fue introducido en 1999. Soporta altas resoluciones en la pantalla. Permite enviar señal digital y/o analógica o video, pero no audio.</p> <p>El HDMI fue introducido en 2002 y permite enviar tanto video como audio.</p>
Debilidades	<p>Señal analógica que maneja solo video, no sonido.</p> <p>La calidad de la imagen varía en función del ajuste de la clavija con los pequeños tornillos.</p>
Comentario	
Fuente	https://es.wikipedia.org/wiki/Digital_Visual_Interface