Direcció de Serveis del Sistema Municipal d'Arxius
Gerència de Serveis Generals

ANNEX A LA DT9/26 DIRECTRIU TÈCNICA PER A LA INSTAL·LACIÓ DE DOCUMENTS D'ARXIU

MANUAL D'INSTAL·LACIÓ I PROTECCIÓ DE DOCUMENTS AL DIPÒSIT

Índex

BLOC A. MARC GENERAL I CRITERIS TRANSVERSALS

1. Objecte, abast i criteris d'aplicació **p.3**

BLOC B. SISTEMES D'INSTAL·LACIÓ I PROTECCIÓ

2. Instal·lació als dipòsits **p.4**
3. Sistemes d'instal·lació o protecció indirecta **p.4**
3.1. Armaris i prestatges p.4
3.2. Arxivadors horitzontals (calaixeres) p.5
4. Sistemes de protecció directa **p.5**

BLOC C. CRITERIS GENERALS D'INSTAL·LACIÓ PER MIDES I FORMATS

5. Criteris generals per mides i formats **p.6**
5.1. Documents enquadernats (llibres, lligalls històrics i àlbums) p.6
5.2. Expedients, documents hemerogràfics i dossiers documentals p.7
5.3. Documents solts p.7

BLOC D. TRACTAMENT PER TIPOLOGIA DE SUPORT

6. Tractament específic segons el suport i sustentat documental **p.10**
6.1. Suport de paper p.10
6.2. Suport de pergamí p.11
6.3. Suport de tela tractada p.12
6.4. Sustentats de processos fotomecànics sobre diferents suports p.13
6.5. Material fotogràfic p.14
6.6. Pel·lícula fotogràfica en rotlle, microfilm i cinematogràfica p.17
6.7. Material magnètic p.19
6.8. Disc fonogràfic p.22
6.9. Cilindre fonogràfic p.23
6.10. Disc Òptic p.24

BLOC E. MATERIALS ESPECIALMENT INESTABLES O DE RISC ELEVAT

7. Abast del bloc i criteris d'excepcionalitat **p.27**
7.1. Suport de nitrat de cel·lulosa p.27
7.2. Suport d'acetat de cel·lulosa (diacetat i triacetat) p.28
7.3. Suport de policlorur de vinil (PVC) amb plastificants p.30
7.4. Criteris generals de gestió del risc p.31

BLOC F. ESTRATÈGIES DE CONSERVACIÓ EN FRED I CONGELACIÓ

8. Conservació en fred i congelació **p.32**
8.1. Escenaris d'aplicació p.32
8.2. Limitacions i riscos p.32
8.3. Protocols d'aclimatació p.35
8.4. Consideracions institucionals dins del SMA p.36

BLOC G. CONDICIONS AMBIENTALS I COMPORTAMENT DELS MATERIALS

9. Condicions ambientals de conservació **p.37**
9.1. Temperatura i estabilitat p.37
9.2. Humitat relativa p.37
9.3. Fluctuacions i gestió del risc p.38
9.4. Llum i radiació p.39
9.5. Qualitat de l'aire i contaminants p.41
10. Model d'estabilitat i taules de comportament dels materials **p.42**
10.1. Document gràfic i textual p.44
10.2. Document fílmic p.46
10.3. Document magnètic p.47
10.4. Enregistrament fonogràfic analògic (solcat) p.48
10.5. Material fotogràfic p.49
10.6. Sustentats fotogràfics de procediments fotomecànics i digitals p.51
10.7. Materials òptics digitals p.52

BLOC H. REFERÈNCIES NORMATIVES I BIBLIOGRÀFIQUES

11. Referències **p.53**

BLOC A. Marc general i criteris transversals

1. Objecte, abast i criteris d'aplicació

La conservació preventiva de la documentació d'arxiu és una responsabilitat essencial del Sistema Municipal d'Arxius de Barcelona (SMA), estretament vinculada a la garantia dels drets de la ciutadania, a la preservació de la memòria col·lectiva i a la continuïtat administrativa de l'Ajuntament de Barcelona. En aquest marc, les condicions d'instal·lació, dipòsit i manipulació dels documents constitueixen un factor determinant per assegurar-ne la integritat física, estabilitat i accessibilitat a llarg termini.

Aquest **Manual d'instal·lació i protecció de documents als dipòsits** s'ha concebut com un document tècnic de referència, orientat a establir criteris compartits i fonamentats per a la correcta instal·lació i protecció física de la documentació, tenint en compte la diversitat de suports, formats i materials presents als fons municipals. El contingut es basa en els principis de la conservació preventiva, en la normativa internacional vigent —especialment les normes ISO aplicables— i en les bones pràctiques reconegudes en l'àmbit arxivístic i patrimonial.

Aquest manual no té la consideració de procediment operatiu tancat, sinó que pretén oferir un marc tècnic d'anàlisi i suport a la presa de decisions, destinat principalment al personal arxiver, tècnic i especialitzat del SMA. Les directrius que s'hi inclouen descriuen escenaris ideals o òptims de conservació, que han de ser interpretats i aplicats de manera contextualitzada, tenint en compte les condicions reals de cada centre: la tipologia de dipòsit, la infraestructura disponible, el règim de consulta de la documentació, els recursos materials i humans existents i les limitacions pròpies d'un sistema arxivístic municipal de caràcter descentralitzat.

En aquest sentit, cal remarcar que no tots els criteris ni totes les estratègies descrites són aplicables de manera generalitzada a tots els centres del SMA. Algunes pràctiques —com ara la conservació en fred o congelació, la segregació de determinats materials especialment inestables o l'ús de contenidors i sistemes d'instal·lació específics— requereixen infraestructura adequada, protocols específics, personal degudament format i autorització expressa, i només són viables en determinats contextos. La seva aplicació ha de ser sempre objecte d'una avaluació tècnica prèvia i s'ha d'ajustar a les directrius corporatives vigents del Sistema.

Així mateix, el manual parteix del principi que, en entorns amb coexistència de nombrosestipologies documentals, la prioritat ha de ser l'estabilitat ambiental i la compatibilitat general, per sobre de l'assoliment de condicions òptimes individuals per a cada suport. Aquest enfocament respon a una pràctica consolidada en sistemes arxivístics públics i és coherent amb la realitat organitzativa i operativa del SMA.

Les fitxes-resum incloses al final del document es conceben com una eina de consulta ràpida i operativa, destinada a facilitar la presa de decisions en el treball quotidià als dipòsits. Aquestes se

centren principalment en els criteris d'instal·lació dels diversos tipus documentals i en la identificació de solucions materials, incloent-hi referències comercials orientatives.

Finalment, aquest manual s'inscriu dins del compromís del Sistema Municipal d'Arxius de Barcelona amb la millora contínua de les pràctiques de conservació, la coherència interna del sistema i l'alineació amb els estàndards professionals nacionals i internacionals, i s'ha de revisar i actualitzar periòdicament d'acord amb l'evolució del coneixement tècnic, la normativa aplicable i les necessitats del conjunt dels arxius municipals.

BLOC B. Sistemes d'instal·lació i protecció

2. Instal·lació als dipòsits

Les condicions d'instal·lació de la documentació als dipòsits n'influeixen directament en la conservació a llarg termini. Tant el mobiliari com la distribució de les unitats d'instal·lació poden afectar la isotropia climàtica interna del dipòsit, generant microvariacions de temperatura i humitat relativa que poden incidir negativament en els materials documentals.

Per aquest motiu, és indispensable regularitzar la distribució de les unitats d'instal·lació a les prestatgeries, evitant-hi concentracions excessives, buits prolongats o acumulacions irregulars, i planificar-ne la disposició en relació amb les entrades i sortides d'aire, els sistemes de climatització i les fonts potencials de variabilitat ambiental. L'objectiu és afavorir una circulació d'aire homogènia i minimitzar els gradients ambientals dins del dipòsit.

3. Sistemes d'instal·lació o protecció indirecta

S'entén per sistemes d'instal·lació o protecció indirecta el conjunt d'elements de mobiliari i estructures utilitzats per a l'allotjament de la documentació, que no només han de permetre una ordenació funcional, sinó que formen part integrant del sistema de protecció i conservació dels documents.

Per garantir una conservació adequada, el mobiliari ha de complir les condicions següents:

- Ha d'estar fabricat amb materials estables i químicament inerts, com ara acer recobert amb pintura epoxi polimeritzada al forn, lliure de dissolvents orgànics i plastificants volàtils, per evitar l'emissió de compostos nocius.
- Cal evitar materials que puguin atreure plagues o afavorir l'acumulació de brutícia i prioritzar superfícies llises, fàcils de netejar i sense fissures ni porositats.
- El disseny del mobiliari ha de ser compatible amb els sistemes de control ambiental i no interferir en la correcta circulació de l'aire.
- Es recomana disposar de sistemes d'identificació clars i eficients, que redueixin la manipulació innecessària de les unitats documentals.

3.1. Armaris i prestatgeries

Els armaris i prestatgeries han de disposar d'una estructura robusta, amb cantonades arrodonides per prevenir danys mecànics i prestatges regulables que permetin adaptar-se als diferents formats documentals. És preferible que incorporin elements de ventilació controlada, com ara prestatges o bastidors amb xapa perforada, que afavoreixin la renovació d'aire i redueixin el risc de condensació.

Les fondàries estàndard recomanades dels prestatges són:

- 240 mm per a documentació de biblioteca,
- 420 mm per a documentació d'arxiu,
- 520 mm per a llibres i volums de gran format.

3.2. Arxivadors horitzontals (calaixeres)

Els arxivadors horitzontals han de permetre una obertura completa i estable dels calaixos, sense comprometre l'equilibri del moble, i facilitar una manipulació segura i sense friccions. Es recomana que el sistema d'obertura sigui suau i progressiu i que eviti moviments bruscos que puguin afectar la documentació.

És aconsellable la incorporació de sistemes de separació interna (guies mòbils, classificadors o separadors inerts) que facilitin l'organització, minimitzin el fregament entre documents i permetin l'extracció d'unitats individuals sense haver de desplaçar la resta. Per raons de seguretat, és preferible que els calaixos disposin de sistemes de tancament amb clau, especialment quan allotgen documentació de valor o d'accés restringit.

Com a referència, les mides estàndard dels calaixos per a documentació de gran format són de 1310 × 930 mm (DIN A0+), amb dues alçades diferents: 35 o 55 mm.

Per a altres tipologies documentals de format especial o dimensions no estandarditzades, es poden emprar calaixeres específiques disponibles en diverses mides i configuracions de moble i calaix. En aquests casos, cal tenir especialment en compte que la disposició dels documents dins el calaix sigui compatible amb els criteris establerts en aquest manual.

4. Sistemes de protecció directa

S'entén per sistemes de protecció directa tots els elements contenidors que estan en contacte directe amb la documentació i que s'utilitzen per a la seva classificació i protecció física, tant de manera individual com col·lectiva, com ara caixes, carpetes, carpetes penjants, sobres, fundes o fulls intercalars.

Per garantir una conservació adequada i segura, tots aquests materials han de complir els criteris següents:

- Han de ser químicament estables, lliures d'àcids, lignina, clor, metalls pesants, plastificants volàtils i altres compostos potencialment reactius.
- Han de presentar bones propietats mecàniques, resistència al desgast i permetre una manipulació segura que eviti l'electrificació estàtica, l'abrasió o els fregaments.
- Cal prioritzar superfícies llises i opaques i evitar textures rugoses, adhesius exposats o tractaments de superfície susceptibles de migrar cap al document.

- En general, han de complir els requisits establerts per les normes ISO 16245[1] o ISO 18902[2] pel que fa a materials en contacte amb documents d'arxiu.

La selecció dels sistemes de protecció directa s'ha de fer sempre de manera adaptada a les característiques específiques del document, procurant la màxima estabilitat i seguretat amb la mínima interferència física possible. Les dimensions dels contenidors han de permetre que la documentació hi reposi de manera natural, sense pressions ni deformacions, i en facilitin la manipulació i el transport.

Finalment, cal preveure la revisió periòdica dels materials de protecció, atès que alguns poden degradar-se amb el temps i perdre les seves propietats inicials, esdevenint una font de risc per a la documentació.

[1] ISO 16245:2023. *Information and documentation — Boxes, file covers and other enclosures, made from cellulosic materials, for storage of paper and parchment documents.*
[2] ISO 18902:2013. *Imaging materials — Photographic activity test for enclosure materials — Processed silver-gelatin and dye-gelatin prints.*

BLOC C. Criteris generals d'instal·lació per geometria

5. Criteris generals per mides

Aquest bloc estableix les directrius bàsiques d'instal·lació de la documentació en funció de la geometria —mida, volum i forma física—, amb independència del material de suport. Els criteris que s'hi recullen permeten resoldre la major part de les situacions habituals als dipòsits del SMA, i constitueixen el primer nivell de decisió abans d'aplicar criteris específics derivats del suport material o de l'estat de conservació.

5.1. Documents enquadernats (llibres, lligalls històrics i àlbums)

Directrius generals segons dimensions

- **Volums de qualsevol mida fins a 220 mm d'amplada:**
  - Volum + Camisa transparent individual feta a mida.
  - Prestatgeria de fondària mínima de ≥240 mm.
  - Disposició vertical, sostingut pel peu (tall inferior).
- **Volums amb amplada entre 220 mm i 400 mm:**
  - Volum + Estoig individual fet a mida.
  - Prestatgeria de fondària mínima de ≥420 mm.
  - Disposició vertical, sostingut pel peu (tall inferior).
- **Volums amb amplada entre 400 mm i 500 mm:**
  - Volum + Estoig individual fet a mida.
  - Prestatgeria de fondària mínima de ≥520 mm.
  - Disposició vertical, sostingut pel peu (tall inferior).
- **Volums amb amplada superior a 500 mm i alçada fins a 500 mm:**
  - Volum + Caixa de geometria envoltant feta a mida.
  - Prestatgeria de fondària mínima de ≥520 mm.
  - Disposició horitzontal.
- **Volums de qualsevol mida superior a 500 mm, tant d'amplada com d'alçada i fins a 40 mm de grossor:**
  - Volum + Caixa de geometria envoltant feta a mida.
  - Calaixeres amb separadors interns regulables als calaixos.
  - Posició horitzontal sense apilament.

Recinte(s) de dipòsit

- Es recomana agrupar els volums de dimensions similars en un mateix prestatge, independentment de l'orientació, per garantir un suport uniforme i evitar tensions.

Orientació

- Els volums s'han de conservar en posició vertical sobre el peu, ben alineats i amb suport mutu.

- Quan l'alçada del volum superi la del prestatge o l'enquadernació sigui feble, és preferible la disposició horitzontal.
- L'orientació vertical sobre el llom només s'ha d'admetre de manera excepcional. Cal utilitzar sistemes de suport que evitin que el pes hi recaigui directament; en cap cas no ha de recaure sobre el tall lateral.
- Els volums disposats horitzontalment no s'han d'apilar excessivament (màxim 3–4 unitats). Els àlbums amb documents fotogràfics no s'han d'apilar mai directament.

5.2. Expedients, documents hemerogràfics i dossiers documentals

Directrius generals segons dimensions del conjunt documental

- **Qualsevol mida fins al format foli (215 × 315 mm):**
  - Conjunt documental + Camisa-subcarpeta.
  - Caixes foli prolongat (275 × 390 × 115 mm) + Material de suport d'ompliment de caixa si cal.
  - Prestatgeria de fondària mínima ≥420 mm.
  - Disposició vertical, sostinguts preferentment per la vora llarga.
- **Entre el foli (215 × 315 mm) i DIN A3 (297 × 420 mm), tant si compleixen els formats com si no:**
  - Conjunt documental + Camisa-subcarpeta.
  - Caixes de mides especials (480mm × 360mm × 80mm) + Material de suport d'ompliment de caixa si cal.
  - Prestatgeria de fondària mínima ≥420 mm.
  - Disposició vertical.
- **Dimensions superiors al format DIN A3 (297 × 420 mm) i fins a 40 mm de grossor:**
  - Conjunt documental + Caixa de geometria envoltant feta a mida.
  - Calaixeres DIN A0+ (1310 × 930 × 50 mm) amb separadors interns.
  - Disposició horitzontal (màxim doble apilat).

Recinte(s) de dipòsit

- Es recomana que els expedients i els dossiers es dipositin agrupats per formats homogenis, evitant barrejar dimensions molt diferents dins d'una mateixa prestatgeria o contenidor, per garantir un suport estable i una alineació correcta.
- Les caixes i unitats d'instal·lació no s'han d'omplir en excés ni quedar massa buides, per evitar deformacions, desplaçaments o pressions laterals sobre la documentació.

Orientació

- La disposició preferent és vertical, amb els expedients ben recolzats i alineats.
- Quan les dimensions, el gruix o el pes del conjunt documental ho requereixin, és admissible la disposició horitzontal, especialment en el cas de formats grans o expedients de gran volum.
- No s'han d'apilar conjunts documentals horitzontals en excés; es recomana limitar l'apilat al mínim imprescindible.

5.3. Documents solts

Directrius generals segons dimensions del conjunt documental

- **Fins al format foli (215 × 315 mm):**
  - Document + camisa, sobre o funda individuals (235 × 335 mm).
  - Caixes foli prolongat (275 × 390 × 115 mm) + material de suport d'ompliment de caixa si cal.
  - Prestatgeria de fondària mínima ≥420 mm.
  - Disposició vertical (caixa sostinguda per la vora llarga).
- **Entre el foli i DIN-A3 (297 × 420 mm), tant si compleixen els formats com si no:**
  - Document + camisa, sobre o funda individuals (317 × 440 mm).
  - Caixes mides especials (480 × 360 × 80 mm) + material de suport d'ompliment de caixa si cal.
  - Prestatgeria de fondària mínima ≥420 mm.
  - Disposició vertical (caixa sostinguda per la vora curta).
- **Documents amb dimensions compreses entre DIN-A3 (297 × 420 mm) i DIN-A2 (594 × 420 mm), tant si compleixen el format DIN com si no:**
  - Suport secundari + document + camises o fundes individuals (614 × 440 mm).
  - Carpetes col·lectives (20 ó 50 u/carpeta) DIN-C2 (648 × 458 mm).
  - Planeres DIN-A0+ (1310 × 930 × 25 o 50 mm) (8 carpetes; apilat doble) amb separadors interns.
  - Disposició de la documentació horitzontal.
- **Documents amb dimensions compreses entre DIN-A2 (594 × 420 mm) i DIN-A1 (841 × 594 mm), tant si compleixen el format DIN com si no:**
  - Suport secundari + Document + camises o fundes individuals (861 × 614 mm).
  - Carpetes col·lectives (20 o 50 u/carpeta) DIN-C1 (917 × 648 mm).
  - Planeres DIN-A0+ (1310 × 930 × 25 o 50 mm) (4 carpetes; apilat doble) amb separadors interns.
  - Disposició de la documentació horitzontal.
- **Documents amb dimensions compreses entre DIN-A1 (841 × 594 mm) i DIN-A0 (1189 × 841 mm), tant si compleixen el format DIN com si no:**
  - Suport secundari + Document + camises o fundes individuals (1209 × 861 mm).
  - Carpetes col·lectives (20 o 50 u/carpeta) DIN-C0 (1297 × 917 mm).
  - Planeres DIN-A0+ (1310 × 930 × 25 o 50 mm) (2 carpetes; apilat doble) amb separadors interns.
  - Disposició de la documentació horitzontal.
- **Amb una dimensió superior a 1189 mm i l'altra superior o igual a 300 mm, independentment del format:**
  - Ànima cilíndrica rígida (400 × 80 mm[d]) + Document + Camisa (350 × 300 mm) + dos tancaments amb veta de cotó cru d'una amplada mínima de 15 mm.
  - Enrotllament individual o col·lectiva (màx. 12 u. amb documentació relacionada).
  - Caixa-tub (410 × 12 × 12 mm).

  - Tuboteca o prestatgeria (a partir de 420 mm de fondària) (dues caixes; doble apilat).
  - Disposició horitzontal.
- **Amb una dimensió superior a 1189 mm i l'altra superior o igual a 1360 mm, independentment del format:**
  - Ànima cilíndrica rígida (1350 × 80 mm[d]) + Document + Camisa (1300 × 300 mm) + tres tancaments amb veta de cotó cru d'una amplada mínima de 15 mm.
  - Enrotllament individual o col·lectiva (màx. 12 u. amb documentació relacionada).
  - Caixa-tub (1360 × 12 × 12 mm).
  - Tuboteca (a partir de 1370 mm de fondària) (dues caixes; apilat doble).
  - Disposició horitzontal.
- **Amb una dimensió superior a 1189 mm i l'altra superior o igual a 2000 mm, independentment del format:**
  - Ànima cilíndrica rígida (1990 × 80 mm[d]) + Document + Camisa (1940 × 300 mm) + quatre tancaments amb veta de cotó cru d'una amplada mínima de 15 mm.
  - Enrotllament individual o col·lectiva (màx. 12 u. amb documentació relacionada).
  - Caixa-tub (2000 × 12 × 12 mm).
  - Tuboteca (a partir de 2010 mm de fondària) (dues caixes; doble apilat).
  - Disposició horitzontal.
- **Document enrotllat solt especial:**
  - En els casos en què la documentació s'hagi d'enrotllar per qüestions de format, però les seves característiques materials no permetin un caragolament pronunciat —com ara la presència d'un suport secundari flexible (p. ej., entelat), l'ús de papers especialment delicats (com el paper sulfuritzat molt acidificat), un estat de conservació molt fràgil o la presència de tintes, adhesius o estrats sensibles a la tensió— es recomana utilitzar ànimes rígides de diàmetre ampli. Per garantir una curvatura suau que eviti tensions i deformacions, s'aconsella emprar ànimes de com a mínim 200 mm de diàmetre sempre que sigui possible i caixes individuals fetes a mida.

Recinte(s) de dipòsit

- Els documents solts s'han de conservar en contenidors adequats a la seva mida, que evitin moviments interns, flexions o deformacions.
- En el cas de carpetes col·lectives, es recomana no superar la capacitat funcional de cada unitat per garantir-ne una manipulació segura i reduir el risc de danys mecànics.

Orientació

- Els documents solts de formats convencionals s'han de conservar preferentment en disposició vertical, dins de carpetes o caixes rígides.
- Els documents de gran format o especialment delicats s'han d'instal·lar en disposició horitzontal, amb protecció individual i sense càrrega superior.
- Els documents enrotllats s'han de dipositar sempre en posició horitzontal.

BLOC D. Tractament per tipologia de suport

6. Tractament específic segons el suport i sustentat documental

En aquest bloc pren especial rellevància la naturalesa dels materials constitutius dels documents, que esdevé el principal criteri d'anàlisi i classificació. Tot i que també se'n té en compte la geometria —atès que condiciona les possibilitats d'instal·lació—, aquesta queda en un segon pla respecte als factors materials, que poden implicar riscos específics o requeriments particulars de conservació.

6.1. Suport de paper

El paper és un suport d'estabilitat variable, condicionada principalment per la composició (tipus de pasta, presència de lignina, additius, càrregues i agents d'encolat), així com pels agents externs a què s'ha exposat al llarg del temps. Aquestes característiques determinen tant la seva esperança de vida com els criteris d'instal·lació, manipulació i conservació preventiva que cal aplicar.

Recinte(s) de dipòsit

- Els documents en paper s'han de conservar en sistemes de protecció directa lliures d'àcid, preferentment de qualitat de conservació segons les normes ISO 16245 i 18902. Cal evitar la sobrecàrrega dels contenidors: la documentació ha d'encaixar de manera folgada, sense forçar-la en compartiments inadequadament ajustats.
- En caixes amb poc contingut, és recomanable utilitzar separadors de cartó lliure d'àcid per evitar deformacions o desplaçaments interns. Els documents de gran format s'han d'instal·lar preferentment en pla, en calaixos de poca profunditat (no superior a 5 cm), amb *intercaladors* de paper neutre i carpetes de mida ajustada. La carpeta inferior ha de poder extreure's amb facilitat per evitar friccions o tensions durant la manipulació.
- Sempre que sigui possible, es poden fer agrupacions per formats similars per optimitzar l'espai dels calaixos; no obstant això, s'ha d'evitar combinar materials de naturalesa diferent dins d'una mateixa carpeta. Quan aquesta combinació sigui inevitable, s'han d'interposar materials barrera per prevenir incompatibilitats per contacte. Com a criteri general, no s'haurien d'introduir més de 20-50 documents per carpeta, per garantir una manipulació segura.
- Quan no sigui possible la conservació en pla, els documents flexibles i resistents poden enrotllar-se sobre una ànima rígida lliure d'àcid, preferentment de qualitat de conservació ISO 18902, amb un diàmetre mínim de 10 cm. En el cas de documents fràgils, entelats o amb estrats sensibles, s'ha de prioritzar l'enrotllament individual i utilitzar tubs de diàmetre superior (preferiblement a partir de 20 cm) per reduir la curvatura i evitar tensions o esquerdes.

Orientació

- Els documents de formats convencionals d'oficina poden conservar-se en posició vertical dins de carpetes o caixes rígides adequades. Els documents de gran format o especial fragilitat s'han d'instal·lar en horitzontal, amb protecció individual i sense una càrrega superior excessiva. Els documents enrotllats s'han de dipositar sempre en disposició horitzontal.

Recomanacions generals

- El paper de drap, amb un baix contingut de lignina i additius químicament estables, presenta una alta esperança de vida. En canvi, els papers industrials més recents, especialment els que contenen lignina o additius reactius, poden generar acidesa, cosa que afavoreix la pèrdua de resistència mecànica i l'engroguiment del suport.
- El paper vegetal, fabricat amb cel·lulosa molt refinada i altament transparent, és especialment fràgil i sensible als canvis d'humitat, i requereix una manipulació mínima i una protecció constant.
- Com a criteri general, els documents en paper s'han de conservar a una temperatura moderada i estable (habitualment entre 10 °C i 18 °C, i preferentment entre 14 ° i 18 °C en cas d'ús freqüent) i una humitat relativa entre el 30% i el 55%, amb variacions diàries màximes de ±1 °C i ±3 % d'HR. En casos específics, degudament avaluats i fora del circuit de consulta, poden considerar-se temperatures més baixes.
- La manipulació s'ha de fer amb mans netes o guants de nitril, evitant el contacte directe amb superfícies impreses quan el paper o els sustentats siguin inestables.

6.2. Suport de pergamí

El pergamí és un suport d'origen animal caracteritzat per una alta estabilitat a llarg termini quan es conserva en condicions ambientals adequades, però també per una alta sensibilitat als canvis termohigromètrics i als estressos mecànics. La seva naturalesa higroscòpica i la presència d'estructures fibril·lars internes fan que respongui de manera acusada a les fluctuacions d'humitat relativa, amb riscos de deformació, contracció, ondulació o fissuració.

Per aquest motiu, la instal·lació i conservació dels documents en pergamí requereix criteris específics que prioritzin l'estabilitat ambiental, la minimització de tensions físiques i una manipulació extremadament controlada.

Recinte(s) de dipòsit

- Els fulls solts de pergamí s'han de conservar en fundes individuals lliures d'àcid i sense reserva alcalina, elaborades amb paper o polièster de qualitat de conservació segons les normes ISO 16245 i ISO 18902. Les fundes han de tenir dimensions adequades que permetin allotjar el document sense pressions ni corbaments forçats.
- Quan el pergamí presenti plecs, ondulacions o curvatures que impedeixin mantenir-lo pla sense forçar-lo, s'ha de dipositar dins d'una capsa de poca profunditat, amb suport rígid i sense exercir pressió superior. En cap cas s'ha d'intentar aplanar el document mitjançant pes o compressió.
- Els pergamins plegats històricament no s'han de desplegar sense una valoració prèvia per part d'un/a conservador/a-restaurador/a, ja que els plecs antics poden presentar fragilitats estructurals no visibles i comportar risc de fractura.
- En el cas de pergamins amb segells penjants, fils, cordons o altres elements tridimensionals, s'han d'utilitzar contenidors adaptats que permetin allotjar tant el document com els elements afegits sense pressions ni friccions. Aquests poden consistir en capses fetes a mida amb solcs o

buits, o bé en sistemes d'embolcall separat però físicament vinculat, que garanteixin la integritat del conjunt documental.

Orientació

- Els pergamins s'han d'instal·lar preferentment en disposició horitzontal quan presentin deformacions, irregularitats o elements tridimensionals associats. Només en el cas de documents completament plans, estables i de petit o mitjà format se'n pot valorar la conservació en posició vertical, sempre dins de carpetes rígides amb suport adequat.
- En el cas de pergamins de format superior a DIN-A3, es recomana evitar la disposició vertical, encara que aparentment el document es mantingui pla, per reduir el risc de deformació per gravetat o vibració durant la manipulació.
- Cal garantir sempre que ni el document ni els elements afegits pateixin tensions, compressions o contactes inadequats derivats de l'orientació escollida.

Recomanacions generals

- El pergamí pot assolir una esperança de vida molt elevada si es conserva en condicions ambientals estables i adequades. Com a criteri general, s'ha de dipositar en espais amb temperatura controlada dins d'un rang moderat i estable (habitualment entre 13 °C i 18 °C), i amb una humitat relativa constant entre el 45% i el 55%. En contextos específics i degudament avaluats, poden considerar-se temperatures més baixes, sempre que es garanteixi una estabilitat estricta. Les variacions diàries han de ser mínimes, i no s'haurien de superar el ±1 °C de temperatura ni el ±3% d'humitat relativa al dia.
- La manipulació dels documents en pergamí s'ha de fer amb guants nets de nitril; el document s'ha d'agafar sempre pels marges i evitant qualsevol contacte directe amb la superfície escrita, decorada o amb els segells. Cal minimitzar la manipulació a l'estrictament necessària i assegurar superfícies de treball netes, estables i adequadament dimensionades.

6.3. Suport de tela tractada

S'entén per documents sobre tela tractada els suports tèxtils —generalment de lli, cotó o fibres mixtes— que s'han preparat amb aprests, coles, resines o substàncies de reforç per permetre-hi l'escriptura, el dibuix o la impressió. Aquesta mena de suport s'ha utilitzat històricament sobretot en documentació cartogràfica, plànols, dibuixos tècnics, rètols, bàners o documents d'ús intensiu, i presenta una estabilitat variable segons la naturalesa del teixit i, especialment, segons els tractaments aplicats.

Tot i que el suport tèxtil pot oferir una bona resistència mecànica, els aprests i tractaments superficials poden envellir de manera inestable, migrar per contacte o emissió de compostos volàtils i afectar tant el document mateix com altres materials amb què comparteixi espai de dipòsit.

Recinte(s) de dipòsit

- Els documents sobre tela tractada s'han de conservar, sempre que sigui possible, en sistemes d'instal·lació individuals, utilitzant materials de protecció lliures d'àcid i químicament estables, de qualitat de conservació segons les normes ISO 16245 i 18902.
- Quan el document pugui mantenir-se en pla sense generar tensions, se'n recomana la conservació en horitzontal, dins de carpetes rígides o capses de poca profunditat, amb suports secundaris adequats que evitin deformacions o flexions. Cal evitar la pressió superior i la sobrecàrrega dels contenidors.
- En els casos en què el format o la rigidesa del document no permetin la conservació en pla, es pot optar per enrotllar-lo sobre una ànima rígida de gran diàmetre, lliure d'àcid i inert, amb interposició de materials barrera adequats entre el suport tèxtil i la superfície de l'ànima. En aquests casos, es recomana l'enrotllament individual i l'allotjament dins de caixes tubulars o sistemes específics que evitin deformacions i friccions.

Orientació

- La disposició preferent dels documents sobre tela tractada és horitzontal, especialment quan presentin certa rigidesa, fragilitat superficial o irregularitats derivades del tractament del suport.
- La conservació en posició vertical només s'ha de considerar en casos molt concrets, quan el document presenti una estabilitat estructural adequada i disposi d'un sistema de suport rígid que eviti deformacions per gravetat. En cap cas s'ha de permetre que el document suporti el seu propi pes sense suport adequat.
- Els documents enrotllats sobre ànima s'han d'instal·lar sempre en disposició horitzontal, amb sistemes que immobilitzin l'ànima i evitin moviments o vibracions.

Recomanacions generals

- Els documents sobre tela tractada, sovint sotmesos a aprests de base greixosa o resinosa, presenten un risc elevat de migració de substàncies, adhesió per contacte i alteracions físiques com l'enduriment o la fissuració superficial. En el cas que es conservin plegats com a part d'un expedient administratiu, és recomanable interposar bifolis o fulls de paper de qualitat de conservació per minimitzar-ne el contacte amb altres documents. En tots els casos, cal evitar-ne el contacte directe amb suports sensibles —com paper, pergamí o materials fotogràfics—, així com pressions prolongades i ambients càlids que puguin afavorir l'activació química dels tractaments aplicats al suport. Sempre que sigui possible, s'ha de preveure un aïllament mitjançant materials barrera o una ubicació separada.
- Els documents sobre tela tractada s'han de conservar en condicions ambientals estables, similars a les recomanades per al paper: temperatura compresa entre 10 ° i 18 °C (preferentment, entre 14 °–18 °C en cas d'ús freqüent) i una humitat relativa entre el 30% i el 55%, amb variacions diàries mínimes (±1 °C i ±3% d'HR).
- La manipulació s'ha de fer amb guants nets de nitril, assegurant un suport continu del document durant el seu moviment, especialment en formats grans. Cal evitar plegats, doblecs forçats o manipulacions parcialment sostingudes que concentrin tensions en zones concretes del teixit.

- A causa de la seva composició i dels tractaments aplicats al suport, els documents sobre tela tractada presenten més vulnerabilitat al risc biològic que altres suports documentals habituals, especialment quan es conserven plegats, en contacte amb altres materials o en entorns amb fluctuacions d'humitat relativa. La presència d'aprests orgànics pot afavorir el desenvolupament de microorganismes en situacions d'HR elevada o mala ventilació.
- Per aquest motiu, és especialment important garantir condicions ambientals estables, una bona ventilació del dipòsit i una vigilància periòdica de l'estat de conservació d'aquesta mena de documents, valorant, quan sigui possible, estratègies de conservació en pla o de separació física respecte d'altres materials sensibles.

6.4. Sustentats de processos fotomecànics sobre diferents suports

S'inclouen dins d'aquesta categoria els documents produïts mitjançant processos fotoreproductius, habitualment utilitzats en documentació tècnica, arquitectònica i d'obra, tant en entorns administratius com professionals. Aquests processos —com ara la cianotípia, diazotípia, Van Dyke, còpies fotostàtiques, heliogràfiques o altres sistemes similars— es caracteritzen per una baixa estabilitat química i una vida útil reduïda, especialment en condicions ambientals inadequades o en contacte amb altres materials.

Malgrat la seva fragilitat, aquesta mena de documents formen part habitual d'expedients administratius municipals, sovint integrats amb documentació textual convencional. Això fa necessari establir criteris de conservació que compatibilitzin la unitat de l'expedient amb la reducció dels riscos específics associats a aquests suports.

El comportament d'aquests materials no depèn exclusivament de la naturalesa del sustentat o capa fotoreactiva ni del suport base, sinó de la interacció entre tots dos. En funció dels casos, el component més vulnerable pot ser el suport —especialment en papers de baixa qualitat o materials semisintètics inestables—, mentre que en d'altres la part amb més risc d'alteració pot correspondre al sustentat. Així, suports més estables com el polièster (PET) poden presentar una bona resistència estructural, tot i contenir capes sensibles.

Per aquest motiu, la conservació d'aquesta mena de documents requereix una avaluació específica del conjunt suport–sustentat, evitant criteris uniformes i adoptant mesures d'instal·lació, aïllament i control ambiental ajustades a la combinació concreta de materials en cada cas.

Recinte(s) de dipòsit

- Els documents s'han de conservar, sempre que sigui possible, en sistemes d'instal·lació individuals, amb materials químicament estables i lliures de reserva alcalina segons la norma ISO 18902. A diferència del paper convencional, no es recomana l'ús de contenidors amb càrrega alcalina, ja que poden provocar reaccions adverses.
- Quan formin part d'un expedient i no en sigui viable la segregació, es recomana interposar materials barrera neutres amb l'objectiu de:
    - reduir el risc de contaminació química per contacte,

  - evitar transferències o adherències,
  - minimitzar la propagació de productes de degradació.
- Sempre que les dimensions ho permetin, els documents s'han de conservar en pla, dins de carpetes o capses de poca profunditat, evitant qualsevol pressió superior. En el cas de formats grans, s'han d'utilitzar planeres amb separadors interns, i procurar no combinar diferents processos fotomecànics dins d'una mateixa carpeta.

Orientació

- La disposició preferent és horitzontal, especialment en formats mitjans i grans, per reduir tensions físiques i evitar deformacions o fissuracions del suport.
- En el cas de documents de format reduït, pot admetre's la conservació en vertical, sempre que estiguin degudament protegits dins de carpetes rígides o caixes adequades i no pateixin pressions laterals excessives.
- Els documents enrotllats només s'han de considerar com a mesura excepcional; quan sigui inevitable, s'ha d'aplicar el criteri general d'enrotllament sobre ànima rígida de gran diàmetre i disposició horitzontal.

Recomanacions generals

- Els sustentats fotoreproductius es van produir, en la majoria dels casos, amb una finalitat funcional i efímera, i no se'n va preveure una conservació a llarg termini. Sovint utilitzen suports de baixa qualitat i processos químics especialment sensibles a la llum, la humitat relativa elevada i la temperatura.
- Com a criteri general, es recomana:
  - evitar el contacte directe amb altres documents sempre que sigui possible;
  - segregar-los per tipus de procés, especialment quan es conserven col·lectivament;
  - evitar materials amb elevada alcalinitat en contacte directe (o amb reserva alcalina).
- Cal tenir en compte incompatibilitats específiques entre processos, com ara el risc de reacció entre materials que contenen tiourea (freqüents en processos diazotípics i còpies sensibles a la llum) i documents amb sals de plata, que pot provocar enfosquiment o deteriorament de la imatge.
- Les tintes de tòner utilitzades en alguns processos de còpia poden estovar-se i transferir-se fàcilment en presència de calor o pressió, especialment en contacte amb plàstics com el PVC. Per aquest motiu, aquests documents no s'han de conservar sota pes, i la manipulació n'ha de ser mínima i sempre amb protecció adequada.
- Finalment, aquests sustentats presenten una vulnerabilitat elevada al risc biològic i químic, especialment en ambients amb humitat relativa elevada o fluctuacions ambientals. És essencial garantir condicions de conservació estables, una bona ventilació del dipòsit i una revisió periòdica de l'estat, prioritzant, quan sigui possible, estratègies de conservació que en redueixin la interacció amb altres materials documentals.

6.5. Material fotogràfic

Els materials fotogràfics es defineixen per la presència d'una imatge formada per capes químiques sensibles —habitualment, emulsions de gelatina amb sals de plata, pigments o colorants orgànics— aplicades sobre suports diversos (paper, vidre, acetat, polièster o metall). Aquesta estructura composta determina una vulnerabilitat elevada davant factors físics, químics i ambientals, i exigeix criteris de conservació preventiva específics, diferenciats de la documentació textual convencional.

En l'àmbit dels arxius municipals, els materials fotogràfics poden aparèixer tant com a documents amb valor administratiu, informatiu o testimonial propi, com integrats en expedients més amplis. En tots els casos, cal aplicar criteris que n'assegurin la integritat física i química, minimitzin manipulacions innecessàries i permetin compatibilitzar la conservació amb l'accés.

Directrius específiques segons dimensions

- **Negatiu i positiu en placa de vidre (formats habituals: 6 × 9, 9 × 12, 10 × 15, 13 × 18, 18 × 24 mm i estereoscòpics 4,5 × 11, 6 × 13, 9 × 18 mm):**
  - Placa de vidre + camisa de quatre solapes + caixa de conservació rígida adaptada al format.
  - Prestatgeria amb separadors (≥420 mm de fondària).
  - Disposició vertical (sobre la vora llarga del document), sense apilament directe. Cal evitar la pressió lateral.
- **Negatiu en suport plàstic (nitrat, acetat, polièster), format individual:**
  - Negatiu + camisa de quatre solapes + caixa de conservació rígides adaptades als formats.
  - Prestatgeria amb separadors (≥420 mm de fondària).
  - Disposició vertical (sobre la vora llarga del document), sense apilament directe.
- **Negatiu en suport plàstic (acetat, polièster) tallat en tires:**
  - Tira de negatiu + full-arxivador de polipropilè (amb butxaques adaptades al format) + àlbum-arxivador de conservació (evitar barrejar a la mateixa carpeta diferents tipus de materials plàstics).
  - Prestatgeria amb separadors (≥420 mm de fondària).
  - Disposició vertical, sense apilament directe i evitant la pressió lateral.
- **Diapositiva (formats 35 mm o similars):**
  - Diapositiva + full-arxivador de polipropilè amb butxaques adaptades al format + àlbum-arxivador.
    (Com a alternativa: diapositiva + protector de polièster individual + capsa petita adaptada per a un conjunt de diapositives en fila (instal·lades de manera vertical) + caixa col·lectiva per al conjunt de les capses petites).
  - Per a diapositives en carrusel, hi ha caixes especials (aprox. 240 × 240 × 70 mm) amb un disseny amb el frontal abatible.
  - Prestatgeria (≥420 mm de fondària).
  - Disposició vertical, sense apilament directe i evitant la pressió lateral.
- **Positiu en paper de qualsevol mida fins a "carta" (215 × 279 mm):**

  - Positiu + camisa de quatre solapes o funda individual de polièster/polipropilè o fulls especials amb butxaques de format determinat + caixa de conservació rígides adaptades als formats o carpeta d'anelles per als fulls especials.
  - Prestatgeria (≥420 mm de fondària).
  - Disposició vertical.
- **Positiu solt més gran de "carta" (215 × 279 mm) fins a DIN-A0 (1189 × 841 mm):**
  - Suport secundari + positiu + camises o fundes individuals.
  - Caixes baixes o carpetes col·lectives (12 u/carpeta).
  - Planeres DIN-A0+ (1310 × 930 × 25 mm) amb separadors interns.
  - Disposició de la documentació horitzontal (sense apilament directe).

Recinte(s) de dipòsit

- Sempre que sigui possible, es recomana evitar la instal·lació conjunta de processos fotogràfics incompatibles químicament.
- Els documents fotogràfics s'han de conservar en fundes, sobres, carpetes o capses individuals, fabricats amb materials químicament inerts, lliures d'àcids i amb una alcalinitat controlada, adequats a la naturalesa del procés fotogràfic, segons la norma ISO 18902.
- No es recomana la instal·lació de documents fotogràfics amb documentació textual convencional sense la interposició de materials barrera, especialment en el cas de processos inestables o degradats.

Orientació

- Com a criteri general, es recomana la conservació en posició vertical, amb sistemes que assegurin el suport continu del document i separadors individuals que evitin friccions o pressions laterals.
- Els documents de gran format, especialment els muntats o de pes elevat, s'han de conservar en disposició horitzontal, dins de calaixos o capses de poca profunditat, amb protecció individual, suport secundari i evitant l'excés de càrrega.
- S'han d'evitar configuracions que impliquin flexió, curvatura forçada o tensions prolongades sobre el suport o l'emulsió.

Recomanacions generals

- La manipulació dels materials fotogràfics s'ha de fer sempre amb guants nets de nitril, evitant qualsevol contacte directe amb les superfícies d'imatge.
- Cal evitar l'ús de clips, grapes, adhesius o sistemes de fixació directa que puguin provocar danys mecànics o químics.
- Les condicions ambientals han de ser estables, amb una humitat relativa preferentment entre el 30% i el 55%, i amb fluctuacions mínimes (≤ ±2 °C i ≤ ±5% HR).

Rang de temperatura orientatiu segons tipologia

- La temperatura de conservació s'ha d'adaptar al tipus de material i al seu ús previst, prioritzant sempre l'estabilitat:
    - Per sota de 0 °C (fora del circuit de consulta):
      Positius en color; negatius i diapositives en color; materials sobre nitrat; microfilms diazo; impressions digitals per injecció de tinta.
    - Entre 1 °C i 10 °C (consulta restringida):
      Positius monocroms; negatius i diapositives b/n sobre acetat; autocroms.
    - Entre 11 °C i 18 °C (consulta programada):
      Negatius i diapositives sobre vidre; fotografies directes (daguerreotips, ambrotips i ferrotips); fotografies de revelatge immediat; negatius b/n i diapositives b/n sobre polièster; impressions digitals làser.
- L'aplicació de temperatures baixes s'ha de limitar a materials poc consultats i ha de seguir protocols específics, d'acord amb els criteris establerts al bloc F.
- Aquestes recomanacions específiques poden diferir dels criteris generals del dipòsit, i s'han d'aplicar només en contextos controlats o per a materials segregats.

Recomanacions específiques

Daguerreotips, ambrotips i ferrotips

- S'han d'emmarcar o encapsular dins dels seus estoigs originals, si es conserven, o bé dins d'un estoig de conservació fet a mida quan aquests estan deteriorats.
- Es recomana no obrir els estoigs de manera habitual, per evitar l'exposició a la llum i a l'aire; han de romandre tancats per protegir la superfície de la placa de danys mecànics i contaminants atmosfèrics.
- Les caixes amb solapes o de tapa amb frontissa (tipus *clamshell*) són molt recomanables per protegir el conjunt sense necessitat de manipulació directa; es pot utilitzar escuma de conservació (com ara *Plastazote*© o materials equivalents) per absorbir impactes i evitar vibracions.
- L'orientació ha de ser sempre horitzontal, evitant qualsevol apilament. En calaixos, s'han d'instal·lar amb separadors interiors fets a mida.

Suport de plaques de vidre

- Les plaques en bon estat s'han de protegir amb una funda o camisa de quatre solapes de paper de qualitat d'arxiu fotogràfic.
- Les caixes han de ser rígides i de petites dimensions, limitant el nombre de plaques per evitar excés de pes i pressions; com a criteri general, màxim 40 plaques de 13 × 18 cm per caixa. Les caixes no s'han d'apilar mai.
- Les plaques s'han de conservar en posició vertical pel costat llarg quan estiguin estables. Les plaques trencades o amb emulsió delaminada s'han de valorar per a restauració abans de la seva

instal·lació; si la restauració ta no és viable, s'han d'instal·lar en posició plana, sobre un suport rígid adaptat amb un solc fet a mida per evitar-ne desplaçaments.

Negatius i suports de nitrat o acetat

- La degradació en pot generar productes volàtils que afectin altres materials.
- A causa de la inestabilitat i de la degradació àcida del nitrat i de l'acetat de cel·lulosa, es recomana la instal·lació en sistemes de protecció formats per materials estables i compatibles amb materials fotogràfics, d'acord amb la norma ISO 18902, i, sempre que sigui possible, la seva conservació a temperatures al voltant de 0 °C o en congelació, d'acord amb els criteris establerts al bloc F.
- Aquesta mena de suports s'ha de conservar separada de la resta de materials fotogràfics, per evitar contaminacions creuades i efectes d'acceleració de la degradació.

6.6. Pel·lícula fotogràfica en rotlle, microfilm i cinematogràfica

El material fílmic —incloent-hi pel·lícules fotogràfiques i cinematogràfiques en rotlle, així com microfilms— es compon d'un suport plàstic (nitrat, acetat o polièster) amb una emulsió fotogràfica gelatinosa. Aquesta combinació fa que aquests materials presentin una alta sensibilitat a la temperatura, a la humitat relativa i a la manca de ventilació, així com riscos específics derivats de la degradació química dels suports històrics.

En el context dels arxius municipals, la conservació del material fílmic ha de prioritzar la seguretat, la contenció de la degradació i la traçabilitat de les actuacions.

Directrius específiques segons dimensions

- **Targetes d'obertura. (83 × 187 mm):**
  - Amb targeta
  - Full-arxivador de 3 butxaques + àlbum-arxivador.
  - Prestatgeria de fondària mínima ≥420 mm.
  - Disposició vertical.
- **Negatiu en suport plàstic (acetat, polièster) enrotllat:**
  - Rotlle + tancament amb tira de paper inert (volta doble sobre la cinta) + tancament amb cinta adhesiva de conservació per evitar el desenrotllament (no aplicable directament a la cinta). (Al mercat hi ha etiquetes de paper de conservació amb botons i cordons, dissenyades específicament). + caixa col·lectiva amb separadors individuals (evitar barrejar a la mateixa capsa els diferents tipus de materials plàstics).
  - Cal evitar diàmetres de bobinatge reduïts i tensions excessives en el suport.
  - Prestatgeria (≥420 mm de fondària).
  - Disposició vertical, sense apilament directe i evitant la pressió lateral.
- **Microfilm en rotlle de 35 mm (o 16 mm):**
  - Bobina-nucli de material inert + rotlle + banda de paper (doble volta sobre la pel·lícula bobinada) + tancament amb cinta adhesiva de conservació per evitar-ne el desenrotllament.

(*Al mercat hi ha etiquetes de paper de conservació amb botons i cordons, dissenyades específicament per al tancament dels rotlles de microfilm*).

- Capses individuals (18 / 36 × 100 × 100 mm).
- Calaixera amb separadors específics o prestatgeria (≥420 mm de fondària) amb caixes col·lectives (amb el rotlle dins la seva capsa individual).
- Disposició del rotlle en horitzontal (màxim doble apilat).

- **Pel·lícules cinematogràfiques en rotlle:**
  - Bobina-nucli de material inert + rotlle + banda de paper (doble volta sobre la pel·lícula bobinada) + tancament amb cinta adhesiva de conservació per evitar-ne el desenrotllament. (*Al mercat hi ha etiquetes de paper de conservació amb botons i cordons, dissenyades específicament*).
  - "Capsa-llauna" individual segons mida i tipus de pel·lícula, feta de material inert (polipropilè), ignífuga i dissenyada per permetre la ventilació.
  - Prestatgeria (≥420 mm de fondària).
  - Disposició del rotlle en horitzontal amb la possibilitat de fer conjunts d'apilats per diàmetres.

Recinte(s) de dipòsit

- Les pel·lícules s'han de conservar enrotllades sobre un nucli, preferentment de plàstic inert (polietilè d'alta densitat o polipropilè), evitant l'ús de carrets.
- Per a formats de 35 mm i 16 mm, el nucli hauria de tenir un diàmetre mínim de 7,6 cm, ja que un diàmetre superior redueix la tensió i la pressió interna sobre el suport.
- S'ha d'utilitzar un contenidor per a cada bobina; mai més d'una pel·lícula per capsa, per evitar contaminació creuada, friccions i dificultats de ventilació.
- Els contenidors rodons afavoreixen una ventilació més uniforme que els de secció quadrada.
- S'han d'evitar contenidors hermètics en condicions de temperatura ambient; és preferible utilitzar recipients de plàstic inert amb ventilació, especialment en el cas de suports d'acetat. El cartó és acceptable sempre que sigui estable, lliure d'àcids i de qualitat de conservació (ISO 18902).
- En cas de conservar pel·lícules en llaunes metàl·liques, aquestes han d'estar netes i no tenir rovell, floridura ni danys estructurals. En conservació a temperatura ambient, es pot millorar la ventilació interior mitjançant perforacions discretes a la vora inferior.

Recinte(s) de conservació en fred o congelació

La conservació en fred o congelació només és aplicable a materials poc consultats i fora del circuit ordinari, i requereix una preparació i gestió específiques.

La pel·lícula ha d'embalar-se correctament, utilitzant bosses amb tancament hermètic i un contenidor extern resistent, i aplicar protocols estrictes d'aclimatació abans i després de l'extracció.

En espais de congelació, poden conservar-se pel·lícules en llaunes metàl·liques originals, sempre que estiguin ben segellades i siguin resistents a la humitat.

Aquestes estratègies s'han de considerar mesures de contenció, i s'han d'aplicar d'acord amb els criteris establerts al bloc F.

Orientació

- Les pel·lícules s'han d'instal·lar apilades en disposició horitzontal, fet que ajuda a mantenir una geometria uniforme del rotlle.
- No es recomana l'apilat de pel·lícules sobre carrets sense carcassa o estoig, ja que aquests poden deformar-se amb el temps i arribar a pressionar el suport.
- En la planificació de la distribució, cal tenir en compte la mida i forma dels contenidors, la distribució correcta de pesos, la circulació d'aire i la ubicació de les entrades de ventilació. Com a criteri general, les piles no haurien de superar les 7–10 capses d'alçada.

Recomanacions generals

- Cal aplicar els criteris específics corresponents als suports de nitrat i d'acetat de cel·lulosa, d'acord amb el nivell de risc (vegeu bloc E).
- La manipulació s'ha de fer amb guants nets de nitril, subjectant sempre la pel·lícula pels marges i evitant el contacte amb la imatge o la banda sonora.
- El rebobinat no pot considerar-se una operació rutinària en materials antics o deteriorats; en aquests casos s'ha de fer amb rebobinadores operant a velocitats molt baixes i amb control de tensió.
- El bobinat ha de ser uniforme, suau i sense espais entre espires, per evitar deformacions i riscos de condensació interna.
- Les pel·lícules no s'han de deixar mai dins dels reproductors; després de cada ús s'han de retornar immediatament al seu contenidor.
- És recomanable establir controls periòdics de l'estat de conservació, especialment en materials antics o ingressats sense avaluació prèvia, mitjançant indicadors d'acidesa i protocols de seguiment.
- En dipòsit ordinari, la conservació s'ha de fer en condicions ambientals estables, amb temperatures moderades i una humitat relativa generalment compresa entre el 30% i el 55%, evitant fluctuacions brusques.

6.7. Material magnètic

Els materials magnètics inclouen els documents d'àudio, vídeo o dades registrats sobre suports basats en una capa magnètica (òxids metàl·lics o partícules metàl·liques) fixada habitualment sobre un suport plàstic, com ara cintes obertes (*open reel*), cassets d'àudio, vídeos analògics *(VHS, Betacam, U-matic*, etc.) o cintes d'emmagatzematge de dades. Aquests materials presenten una vulnerabilitat elevada a la degradació química, mecànica i ambiental, així com una forta dependència de l'obsolescència tecnològica dels equips de lectura.

En l'àmbit dels arxius municipals, els materials magnètics requereixen una estratègia de conservació que combini la conservació preventiva del suport, la limitació de la manipulació i la planificació de mesures de preservació activa (p. ej., migració), quan escaigui.

Directrius específiques segons tipologia i format

- **Bobines obertes de ¼", ½", 1" o 2" (*open reel*):**
  - Bobina-nucli de material inert no solcat + cinta (bobinada en sentit horari i tensió uniforme) + tancament amb tira de paper inert (volta doble sobre la cinta) + tancament amb cinta adhesiva de conservació per evitar el desenrotllament (no aplicable directament a la cinta). (*Al mercat hi ha etiquetes de paper de conservació amb botons i cordons, dissenyades específicament*).
  - Capsa individual de cartó neutre especial de dues peces (base i tapa) segons mida i tipus de bobina o de polipropilè inert amb tractament antiestàtic d'una sola peça. Les capses han d'estar dissenyades per permetre la ventilació i la subjecció pel nucli per a la instal·lació vertical.
  - Prestatgeria (≥420 mm de fondària) o calaixera DIN-A0+ (1310 × 930 × 25 mm) amb separadors interns regulables als calaixos.
  - Disposició del rotlle en vertical i sense apilament.
- **Cassets o cartutxos (VHS, U-matic, Betacam, MiniDV, etc.):**
  - Cinta dins de carcassa original (si és estable) o traslladada a carcassa de conservació (de polipropilè inert, amb ventilació i tractament antiestàtic).
  - Prestatgeria (≥420 mm de fondària) amb contenidors col·lectius per mida, amb els cartutxos dins la seva capsa o estoig individual.
  - Disposició vertical (sostinguts per la base llarga).

Recinte(s) de dipòsit

- Els suports magnètics s'han de conservar en contenidors individuals químicament inerts, nets i estructuralment estables, dissenyats específicament per a la seva tipologia i format.
- Els sistemes de protecció directa originals s'han de mantenir només quan siguin estables, no presentin riscos i continguin informació documental valuosa. En cas contrari (escumes degradables, paper acídic, plàstics inestables o restes adhesives), s'han de retirar i substituir per materials adequats. Tanmateix, quan aquests sistemes siguin inestables o comportin riscos, però continguin informació documental rellevant, es recomana conservar-los de manera separada —sense contacte directe—, mantenint la seva vinculació amb el document original.
- No es recomana l'ús de contenidors hermètics en conservació a temperatura ambient, ja que poden acumular humitat i subproductes de degradació; és preferible utilitzar estoigs que permetin una ventilació passiva controlada.
- En cas de substitució, es recomana l'ús d'estoigs de polipropilè o polietilè d'alta densitat, de qualitat d'arxiu i adequats al format del suport. Les especificacions de la norma ISO 18902 poden utilitzar-se com a criteri de referència, tot i que no tots els fabricants les certifiquen explícitament.
- Els suports magnètics s'han de conservar allunyats de fonts de camps electromagnètics, com ara altaveus, transformadors, motors elèctrics o equips informàtics sense apantallament adequat.

Orientació

- Com a criteri general, les cintes de cartutx s'han d'instal·lar en posició vertical, dins dels seus estoigs, en prestatgeries que assegurin el suport correcte del contenidor i evitin deformacions.
- En el cas de cintes obertes, la disposició n'ha de ser també vertical, sobre el cantó, dins d'un contenidor que garanteixi el suport adequat del nucli o carret pel seu eix, de manera que es preservi la integritat del bobinatge i s'evitin deformacions. Es recomana l'ús de carrets llisos, sense ranures, per reduir el risc de deteriorament.
- No es recomana la conservació de cintes fora dels seus contenidors ni la seva disposició horitzontal durant períodes prolongats, ja que pot comprometre la integritat del bobinatge (*tape pack*) i provocar deformacions o tensions irregulars al suport.

Recomanacions generals

- La manipulació s'ha de fer sempre pel nucli, l'eix o la carcassa, evitant qualsevol contacte directe amb la superfície magnètica.
- Les cintes no s'han de deixar mai dins dels equips reproductors un cop acabat l'ús; s'han de rebobinar correctament i retornar immediatament al seu contenidor.
- El rebobinat no ha de considerar-se una operació rutinària: només s'ha de fer quan sigui necessari, a velocitat moderada i amb equips en bon estat, per evitar tensions internes.
- Quan una cinta es retira temporalment del seu lloc, és recomanable col·locar un separador de substitució per mantenir l'estabilitat mecànica del conjunt a la prestatgeria.
- Cal evitar qualsevol pressió prolongada sobre les brides, taps o elements mòbils dels carrets i cassets, ja que poden transmetre tensions al suport magnètic.
- Els materials magnètics s'han de conservar en condicions ambientals estables, amb una temperatura baixa i controlada i una humitat relativa moderada. Com a criteri general:
    - Temperatura recomanada: inferior als 10 °C.
    - En dipòsits ordinaris sense fred actiu, es pot admetre fins a 16 °C, sempre que es garanteixi una estabilitat estricta.
    - Humitat relativa: entre el 30% i el 40%.
    - Variacions diàries màximes: ±2 °C de temperatura i ±5% d'humitat relativa.
- S'han d'evitar entorns amb fluctuacions ambientals freqüents, ja que afavoreixen fenòmens com la hidròlisi del lligant (*binder hydrolysis*, coneguda com a *sticky-shed syndrome*) i altres processos de degradació irreversible.

Consideracions de preservació

- A causa de la vida útil limitada dels suports magnètics i de l'obsolescència dels sistemes de reproducció, la conservació física s'ha de considerar una mesura de contenció, no una solució a llarg termini.
- Quan aquests documents tinguin valor permanent o interès administratiu, jurídic o cultural, se n'ha de valorar la migració controlada a formats digitals estables.
- Qualsevol intervenció (neteja, rebobinat massiu, tractament de cintes afectades per *sticky-shed*) s'ha d'avaluar prèviament i, si escau, l'ha de dur a terme personal especialitzat.

Altres suports magnètics de dades

- Altres suports magnètics, com disquets (*floppy disks*) o sistemes d'emmagatzematge magnètic extraïble, presenten problemàtiques específiques relacionades tant amb el suport físic com amb els mecanismes de lectura.
- Aquests materials s'han de conservar en els seus contenidors originals o en capses de conservació compatibles, en posició vertical i evitant pressions o deformacions.
- Cal evitar-ne l'exposició a camps electromagnètics, pols i humitat, així com qualsevol manipulació innecessària.
- En el cas dels suports magnètics de dades, i atesa la seva elevada obsolescència tecnològica, la preservació física se n'ha d'entendre com una mesura de conservació preventiva limitada, i ha d'anar sempre acompanyada d'una estratègia activa de preservació de la informació, prioritzant la migració o captura en suports digitals actuals.

6.8. Disc fonogràfic

Els materials fonogràfics inclouen els documents sonors enregistrats sobre discs mecànics analògics, en els quals la informació acústica queda fixada mitjançant una modulació física del solc. S'hi inclouen principalment els discs de goma-laca (78 rpm), els discs de vinil i altres suports analògics solcats basats en materials compostos (resines, plastificants o derivats cel·lulòsics).

A diferència dels suports magnètics o òptics, la lectura dels materials fonogràfics és per contacte directe, fet que implica un risc inherent de desgast i de dany mecànic tant durant la reproducció com en situacions de manipulació inadequada. A més, presenten una elevada sensibilitat a la deformació per calor, a l'abrasió superficial i a la contaminació per pols i partícules, factors que poden afectar irreversiblement la qualitat de la informació sonora.

Directrius específiques segons dimensions

- **Discs fonogràfics solcats (de 7", 10" i 12"):**
  - Disc + sobre interior de paper o funda polietilè/polipropilè inert i antiestàtic + estoig exterior de cartó neutre o polièster inert.
  - Caixes de conservació col·lectiva de cartó neutre o polipropilè, rígides, dissenyades per mantenir els discs en posició vertical i amb separadors interns per evitar deformacions i facilitar la consulta.
  - Prestatgeria (≥420 mm de fondària) o mobles específics per a discs.
  - Disposició vertical. Cal evitar la compressió entre discs; no s'ha de superar una densitat que impedeixi l'extracció individual sense fricció ni desplaçament del conjunt, i se n'ha d'assegurar una correcta alineació per mides.

Recinte(s) de dipòsit

- Els discs fonogràfics s'han de conservar individualment, dins de fundes interiors adequades al seu format. Han de ser de paper neutre o polietilè químicament inert, amb una superfície llisa que no generi abrasió. No es recomana mantenir fundes originals de paper acídic en contacte

directe amb el disc; quan tinguin valor documental, s'han de conservar separadament o amb interposició de materials barrera.

- No s'ha de conservar el disc dins de la funda col·locada a l'interior de la coberta rígida original quan aquesta presenti deteriorament, abrasions internes o residus que puguin danyar la superfície del disc.
- Els materials constitutius dels sistemes de protecció directa han de ser estables químicament i físicament, lliures d'àcid i de components abrasius, segons les normes ISO 16245 i ISO 18902.

Orientació

- Els discs fonogràfics s'han d'instal·lar sempre en posició vertical, completament recolzats i formant conjunts compactes però no compresos.
- És recomanable separar-los per mides per evitar tensions entre discs de diferent diàmetre.
- Les prestatgeries s'han de dimensionar per evitar la inclinació, el desplaçament lateral o la deformació progressiva dels discs. Han de disposar de divisions verticals de l'alçada i profunditat totals, fermament fixades, amb espais de separació orientatius d'entre 10 i 15 cm.
- S'ha d'evitar la disposició en dipòsit horitzontal i apilada, ja que el pes pot provocar deformacions permanents i fractures, especialment en discs de goma-laca.

Recomanacions generals

- La manipulació s'ha de fer subjectant el disc pels cantells i pel centre, evitant qualsevol contacte amb les superfícies de lectura. Tots els discs, independentment del material, s'han de manipular amb guants.
- Abans de qualsevol reproducció, cal assegurar que el disc es troba net i lliure de partícules soltes; la neteja, si és necessària, s'ha de fer amb mètodes adequats i no abrasius.
- La reproducció no s'ha de considerar una operació rutinària: només s'ha de dur a terme amb finalitats justificades i amb equipament adequat, incloent agulles compatibles amb el format i l'època del disc.
- No s'han de deixar mai dins del reproductor: un cop acabada la reproducció, s'han de retornar immediatament al seu contenidor.
- Els discs no s'han de deixar mai sobre superfícies dures o desiguals ni exposats a fonts de calor durant la consulta o manipulació.
- Com a criteri general:

  Temperatura recomanada: inferior als 10 °C quan sigui possible; en dipòsit ordinari, és admissible fins a 16 °C, sempre que es garanteixi una estabilitat elevada.

  Humitat relativa: entre el 30% i el 50%.

  Variacions diàries màximes: ±2 °C i ±5% d'HR.
- Cal evitar qualsevol exposició directa o indirecta a fonts de calor, llum solar o corrents d'aire calent.

Consideracions de preservació

- Atès que la lectura mecànica implica un desgast inevitable, la conservació dels materials fonogràfics s'ha de complementar amb estratègies de digitalització controlada quan el document presenti valor permanent o riscos de pèrdua d'informació. La digitalització se n'ha de fer amb criteris normalitzats de preservació digital, garantint la qualitat de captació i la traçabilitat del procés.
- Els suports especialment fràgils (goma-laca esquerdada, deformacions acusades, fissures radials) s'han de retirar del circuit de consulta i s'han d'avaluar abans de qualsevol reproducció.
- Qualsevol intervenció especialitzada (neteja profunda, aplanament, transferència sonora) s'ha de valorar prèviament i l'ha d'executar personal qualificat.

6.9. Cilindre fonogràfic

Els cilindres fonogràfics són suports sonors analògics en què la informació queda enregistrada mitjançant una modulació mecànica **helicoidal** sobre la superfície exterior del cilindre. Es van utilitzar principalment entre finals del segle XIX i les primeres dècades del segle XX, com a un dels primers sistemes de registre i reproducció sonora, associats a fonògrafs i altres dispositius mecànics de lectura per contacte.

Els cilindres es fabriquen habitualment amb ceres naturals o compostes, tot i que també hi ha versions posteriors en plàstics primerencs o materials semi-sintètics. Presenten formats relativament estandarditzats, amb alçades compreses aproximadament entre 50 i 160 mm i diàmetres d'uns 55–60 mm.

Des del punt de vista de la conservació, es caracteritzen per una elevada fragilitat mecànica, una gran sensibilitat a l'impacte i a la vibració, i una alta vulnerabilitat a l'abrasió de la superfície solcada.

Directrius específiques segons dimensions

- **Cilindres de cera o plàstic (de 50–160 mm d'alçada i 57 mm de diàmetre):**
  - Cilindre + contenidor individual a mida, amb suport intern que mantingui el cilindre en posició vertical i eviti el contacte directe i el moviment. El contenidor ha d'incloure, si escau, un compartiment separat per conservar la capsa original. Ha de facilitar l'extracció i evitar la fricció i les càrregues electroestàtiques.
  - Prestatgeria (≥420 mm de fondària).
  - Disposició vertical, sense apilament directe. Cal evitar la pressió lateral.

Recinte(s) de dipòsit

- Hi ha caixes especials de qualitat d'arxiu per a cilindres amb un deflector cilíndric interior sobre el qual es col·loca el cilindre per assegurar-lo dins del contenidor. El disseny ha de garantir que la superfície solcada no entri en contacte amb cap part rígida del contenidor.
- Els contenidors han de ser químicament estables, amb materials que no transfereixin acidesa ni generin electrificació estàtica, segons normes ISO 16245 i ISO 18902.

- Hi ha contenidors comercials específics per a cilindres fonogràfics, disponibles habitualment en formats individuals, per parelles o per a conjunts de fins a 6 unitats.

Orientació

- Els cilindres s'han d'instal·lar en posició vertical, amb el pes suportat per la base, i protegits de qualsevol pressió o contacte directe amb la superfície gravada.

Recomanacions generals

- Els cilindres només s'han de manipular per l'interior i a les vores superior i inferior. No s'han de tocar mai les ranures de l'exterior del cilindre. Si cal sostenir-los, es poden introduir alguns dits a l'interior i fer servir l'altre palmell per sostenir la vora inferior.
- Un cop acabada la reproducció, s'han de retornar immediatament al seu contenidor. No s'han de deixar dins del reproductor.
- Cal evitar qualsevol exposició a vibracions, impactes o moviments bruscos, ja que poden provocar fractures o fissures irreversibles del suport.
- La conservació ha de tenir lloc en condicions ambientals estables i preferentment baixes, amb una temperatura ideal inferior als 10 °C (acceptable fins a 16 °C) i una humitat relativa entre el 30% i el 50%, amb variacions diàries màximes de ±2 °C i ±5% HR.

Consideracions de preservació

- A causa de la seva fragilitat i el fet que la seva lectura per contacte implica un risc directe de desgast de la informació sonora, els cilindres fonogràfics presenten un risc elevat de pèrdua d'informació, fet que en condiciona tant la manipulació com les estratègies de preservació i la lectura mecànica per contacte.
- Quan el contingut presenti valor documental, es recomana prioritzar-ne la digitalització controlada per minimitzar la manipulació directa.
- Els suports fràgils, esquerdats o amb signes de degradació s'han de retirar del circuit de consulta i s'han d'avaluar abans de qualsevol reproducció.
- Qualsevol intervenció especialitzada (neteja, estabilització o transferència sonora) l'ha de fer personal qualificat.

6.10. Disc òptic

Els discs òptics inclouen els documents d'àudio, vídeo o dades enregistrats mitjançant tecnologia digital sobre suports multicapa, en els quals la informació queda codificada en forma de marques microscòpiques llegides mitjançant un feix làser sense contacte físic. S'hi inclouen principalment els formats CD, DVD i Blu-ray (BD), tant en versions comercials com enregistrables (CD-R, DVD-R, BD-R).

Aquests suports es caracteritzen per una estructura multicapa formada habitualment per un nucli de policarbonat, una capa reflectant metàl·lica (generalment d'alumini, encara que en alguns casos pot ser d'or o plata), una capa d'enregistrament en els formats gravables i diverses capes adhesives i protectores. La integritat del conjunt depèn de l'estabilitat d'aquestes capes i de la seva correcta adhesió.

A diferència dels discs fonogràfics, els discs òptics no es basen en la lectura mecànica per contacte, sinó en sistemes òptics de lectura, fet que elimina el desgast directe derivat de la reproducció. Tanmateix, presenten fragilitats específiques associades a la seva estructura multicapa —especialment la capa reflectant i les capes adhesives— i són molt sensibles a la degradació química, a la delaminació **i** a les ratllades.

Directrius específiques segons dimensions

- **Discs òptics (CD-R, DVD-R, BD-R, etc.):**
  - Disc + capsa rígida de polipropilè inert i antiestàtic, dissenyat per evitar la flexió i la fricció del disc. Les capses han d'estar dissenyades per permetre la ventilació i la subjecció pel forat central per la instal·lació vertical.
  - Caixa col·lectiva de conservació per a discs en estoig individual, de cartó neutre o plàstic inert, amb separadors interns i ventilació.
  - Prestatgeria (≥420 mm de fondària) o calaixera dissenyada per a formats òptics.
  - Disposició vertical del disc dins del seu estoig.

Recinte(s) de dipòsit

- Els discs òptics s'han de conservar individualment dins de capses rígides dissenyades específicament per a aquesta mena de suport. Els materials han de ser químicament i físicament estables, lliures d'àcids, plastificants i compostos volàtils, segons norma ISO 18902.
- No es recomana l'ús de fundes flexibles de paper, cartó o plàstic de baixa qualitat, ja que poden provocar abrasions, acumulació de pols o càrrega electroestàtica.
- Els sistemes de protecció directa originals s'han de mantenir només quan siguin estables, no presentin riscos i continguin informació documental valuosa. En cas contrari, s'han de retirar i substituir per materials adequats. Tanmateix, quan aquests sistemes siguin inestables o comportin riscos, però continguin informació documental rellevant, es recomana conservar-los de manera separada —sense contacte directe—, mantenint la seva vinculació amb el document original.

Orientació

- Els discs òptics s'han d'instal·lar sempre en posició vertical, dins dels seus estoigs individuals.
- Els conjunts han de mantenir-se estables, però sense compressió excessiva, per evitar deformacions dels estoigs i dificultats d'extracció.
- Les prestatgeries han de garantir el suport correcte dels estoigs i evitar-ne inclinacions, desplaçaments laterals o pressions irregulars.
- S'ha d'evitar instal·lar discs fora del seu estoig o l'apilament horitzontal directe.

Recomanacions generals

- La manipulació s'ha de fer sempre subjectant el disc pel cantell exterior i pel forat central, evitant qualsevol contacte amb la superfície de lectura.

- Es recomana l'ús de guants nets de nitril; en entorns controlats, es pot admetre la manipulació amb mans netes sempre que s'eviti el contacte amb la superfície activa.
- Els discs no s'han de flexionar ni sotmetre a pressions, ja que poden produir-se fractures internes o separació de capes.
- No s'han d'utilitzar etiquetes adhesives sobre els discs, atès que poden generar desequilibris mecànics i processos de delaminació.
- La neteja, quan sigui necessària, s'ha de fer amb sistemes específics per a discs òptics, amb moviments radials (del centre cap a l'exterior) i mai circulars.
- Els discs no s'han de deixar mai dins dels reproductors un cop acabat l'ús.
- Cal evitar exposició a fonts de calor, llum solar directa o radiació ultraviolada. Com a criteri general:

  Temperatura preferentment inferior als 18 °C; en dipòsit controlat es recomanen valors entre 10 °C i 16 °C amb elevada estabilitat. Humitat relativa: entre el 30% i el 50%. Variacions diàries màximes: ±2 °C i ±5% d'HR.

Consideracions de preservació

- Els discs òptics enregistrables (CD-R, DVD-R, BD-R) presenten una estabilitat encara més limitada, ja que depenen de capes orgàniques o metàl·liques susceptibles de degradació química (*dye degradation*, oxidació de la capa reflectant).
- Els discs poden patir processos de:
  - delaminació (separació de capes),
  - corrosió de la capa metàl·lica (*disc rot*),
  - degradació dels materials orgànics enregistrables,
  - fallades de lectura sense alteració visible externa.
- La conservació física dels discs òptics no garanteix la preservació a llarg termini de la informació; per aquest motiu, s'han de considerar suports inherentment inestables en perspectiva digital.
- Quan el contingut presenti valor permanent, se n'ha de prioritzar la migració a sistemes de preservació digital gestionats, amb control d'integritat i redundància.
- Es recomana establir programes de verificació periòdica (*checksums*, lectura de control) per detectar fallades abans de la pèrdua de dades.
- Els discs deteriorats o amb problemes de lectura s'han de retirar del circuit de consulta i s'han d'avaluar per a recuperació de dades, si escau.
- Qualsevol intervenció especialitzada (neteja avançada, recuperació de dades) l'ha d'executar personal qualificat.

Altres dispositius digitals

Els dispositius d'emmagatzematge digital, com ara memòries USB, targetes de memòria o discs durs externs, poden aparèixer puntualment en dipòsits d'arxiu. Aquests suports no presenten una geometria ni una composició homogenis, ni responen als mateixos criteris de conservació que els suports documentals tradicionals.

Malgrat aquestes diferències, comparteixen alguns requeriments bàsics de conservació preventiva amb els discs òptics, especialment pel que fa a la manipulació, la protecció física i el control ambiental. No obstant això, cal tenir en compte que la seva conservació està molt condicionada per factors tecnològics i que el seu comportament a llarg termini és poc estable i sovint imprevisible.

BLOC E. Materials especialment inestables o de risc elevat

7. Abast del bloc i criteris d'excepcionalitat

Aquest bloc aborda el tractament de materials documentals que presenten un nivell de risc elevat, específic o excepcional, i que, per les seves característiques físiques o químiques, no es poden gestionarts únicament mitjançant els criteris generals d'instal·lació i conservació descrits als blocs anteriors.

Cal precisar que aquest bloc no inclou altres suports documentals que, tot i presentar problemàtiques específiques de degradació o obsolescència —com els suports magnètics o òptics—, no comporten riscos físics o químics significatius per al dipòsit en conjunt i es gestionen segons els criteris establerts en blocs anteriors.

Els materials inclosos en aquest bloc es caracteritzen per una inestabilitat química greu, una alta capacitat de contaminació creuada, o bé per comportar riscos físics o de seguretat que poden afectar altres documents, les instal·lacions o les persones. En conseqüència, la seva instal·lació dins del circuit ordinari del dipòsit només és admissible en condicions molt controlades, i sovint requereix segregació física, protocols específics i autorització expressa.

Les directrius que s'hi exposen tenen com a objectiu identificar, avaluar i gestionar el risc, i no pas garantir una conservació òptima en tots els casos. En determinades situacions, les mesures descrites s'han d'entendre com a estratègies de contenció temporal, mentre es planifiquen altres actuacions, com ara la reubicació, la reformatació o la derivació a espais especialitzats.

7.1. Suport de nitrat de cel·lulosa

El nitrat de cel·lulosa és un material altament inestable i perillós, utilitzat principalment com a suport de documents fotogràfics i cinematogràfics entre finals del segle XIX i mitjan segle XX, però que excepcionalment també pot aparèixer en documents gràfics o tècnics dins fons d'arxiu.

La degradació endògena genera òxids nitrosos que, en presència d'humitat, donen lloc a àcid nítric, un agent molt corrosiu capaç de provocar danys greus per contacte i per emissió de gasos. A més, el nitrat de cel·lulosa presenta una elevada inflamabilitat, amb risc de combustió espontània sota determinades condicions de temperatura, fricció, impacte, espurnes o acumulació d'electricitat estàtica.

Per aquests motius, el suport de nitrat de cel·lulosa s'ha de considerar material de risc crític i gestionar fora dels circuits ordinaris de dipòsit. L'0allojament en dipòsit ordinari se n'ha de considerar excepcional i temporal**.**

Identificació i criteris generals

Quan es detecti documentació amb suport de nitrat de cel·lulosa, cal:

- identificar-la explícitament com a material especialment perillós,

- evitar-ne la permanència en dipòsits mixtos amb altres documents,
- i activar una avaluació tècnica immediata sobre les condicions d'instal·lació, l'estat de conservació i els riscos associats.

En cap cas s'ha d'ignorar la presència d'aquest material ni tractar-lo com un suport plàstic ordinari.

La degradació del nitrat de cel·lulosa es manifesta habitualment mitjançant un engroguiment progressiu, pèrdua de flexibilitat, fragilització del suport i olor acre o irritant, associada a l'alliberament d'òxids nitrosos i àcid nítric. En estadis avançats poden aparèixer embafament superficial, adherències, deformacions i una degradació accelerada del material, amb risc elevat de contaminació per emissió de gasos corrosius. Qualsevol d'aquests indicadors s'ha de considerar senyal de deteriorament actiu i ha de motivar una retirada immediata del circuit habitual de dipòsit.

Recinte(s) de dipòsit

- Els documents amb suport de nitrat de cel·lulosa no s'han de conservar dins del dipòsit general quan hi hagi alternatives possibles. La seva instal·lació ha de fer-se:
    - en contenidors ignífugs i químicament estables,
    - dins d'un espai específic, separat físicament d'altres materials documentals,
    - amb capacitat de ventilació controlada i accés restringit.
- Quan no sigui possible disposar d'un espai exclusiu permanent, la conservació al centre només és admissible com a mesura provisional, degudament documentada i amb un pla de resolució definit.

Condicions ambientals especials

- Per reduir la velocitat de les reaccions químiques de degradació, es recomana conservar el nitrat de cel·lulosa a temperatures tan baixes com sigui possible. Com a criteri general:
    - per a documentació fora de consulta, es recomana una estratègia de congelació a temperatures inferiors als –20 °C, amb una humitat relativa aproximada del 30%, dins de sobres o envasos hermètics segellats adequadament.
    - Aquestes mesures s'han d'entendre com a estratègies de contenció, no com a solucions definitives.
- La congelació i la descongelació requereixen protocols estrictes d'aclimatació, que ha d'aplicar exclusivament personal format.

Manipulació i seguretat

- La manipulació de documents amb base de nitrat de cel·lulosa comporta riscos específics per a les persones i s'ha de fer:
    - per personal degudament informat i format,
    - utilitzant equips de protecció adequats,
    - evitant qualsevol fricció, cop, tensió mecànica o manipulació innecessària.
- No s'han d'utilitzar dispositius elèctrics ni fonts de calor a prop del material, i s'ha d'evitar qualsevol situació que pugui generar espurnes o descàrregues electrostàtiques.

7.2. Suport d'acetat de cel·lulosa (diacetat i triacetat)

El suport d'acetat de cel·lulosa, tant en la seva forma de diacetat com de triacetat, és un material sintètic molt utilitzat com a suport documental, especialment en documents fotogràfics, microfilms, còpies tècniques i determinats suports gràfics produïts al llarg del segle XX. Tot i que no presenta els riscos d'inflamabilitat extrema associats al nitrat de cel·lulosa, es tracta d'un material químicament inestable, amb una elevada capacitat de degradació progressiva i de contaminació de l'entorn immediat.

La principal problemàtica associada a l'acetat de cel·lulosa és la denominada degradació acètica, coneguda habitualment com a *síndrome del vinagre*, que comporta l'alliberament d'àcid acètic i altres compostos volàtils. Aquest procés és irreversible i pot desencadenar un efecte en cadena, accelerant la degradació d'altres documents conservats en el mateix espai o unitat d'instal·lació.

Per aquests motius, el suport d'acetat de cel·lulosa s'ha de considerar material de risc elevat, que requereix mesures específiques de gestió, control i, sovint, segregació.

Identificació i criteris generals

- En molts casos, la diferenciació precisa entre diacetat i triacetat no és viable amb mitjans rutinaris; a efectes de conservació preventiva i gestió del risc, ambdós s'han de considerar materials susceptibles de degradació acètica.
- Quan es detecti documentació amb suport d'acetat de cel·lulosa, cal:
    - identificar-la explícitament com a material susceptible de degradació acètica,
    - evitar-ne la instal·lació conjunta amb documents sensibles a la contaminació química,
    - i valorar-ne l'estat de conservació com a part d'una avaluació tècnica específica, documentada i traçable.
- Encara que els signes inicials de degradació no siguin evidents, la presència d'acetat s'ha de considerar un factor de risc potencial, especialment en dipòsits amb condicions ambientals no òptimes o amb escassa renovació d'aire.
- La degradació de l'acetat de cel·lulosa es caracteritza principalment per l'aparició de l'olor característica de l'àcid acètic, acompanyada de contracció, ondulació i pèrdua de resistència mecànica del suport. En fases més avançades, pot produir-se deformació irreversible i una emissió sostinguda de compostos volàtils que accelera la degradació de materials propers. La presència d'aquests símptomes indica un procés de degradació actiu i irreversible, que requereix mesures immediates de control i segregació.

Recinte(s) de dipòsit

- La documentació amb suport d'acetat de cel·lulosa s'ha d'instal·lar, sempre que sigui possible:
    - en unitats d'instal·lació individuals,
    - utilitzant materials químicament estables i preferentment neutres i compatibles, evitant l'ús de materials amb un contingut alcalí reactiu elevat,
    - amb sistemes que permetin una certa ventilació i evitin la concentració de gasos d'àcid acètic.

- Se n'ha d'evitar la conservació en contenidors hermètics en condicions ambientals normals, ja que aquests poden afavorir l'acumulació de vapors àcids i accelerar el procés de degradació. Quan no sigui viable una segregació completa, s'han d'interposar materials barrera adequats i establir mecanismes de control periòdic.

Condicions ambientals especials

- La velocitat de degradació de l'acetat de cel·lulosa està estretament relacionada amb la temperatura i la humitat relativa. Com a criteri general:
  - cal prioritzar temperatures baixes i estables,
  - amb una humitat relativa moderada, evitant fluctuacions brusques.
- Per a documentació fora del circuit habitual de consulta, es pot considerar una estratègia de conservació en fred, incloent-hi la congelació, sempre que:
  - es disposi de la infraestructura adequada,
  - s'apliquin protocols estrictes d'embalatge i aclimatació,
  - i aquesta mesura s'emmarqui dins d'un pla de gestió del risc degudament autoritzat.
- Aquestes estratègies s'han d'entendre com a mesures de contenció o alentiment, i no com a solucions definitives d'acord amb els criteris establerts al bloc F.

Monitoratge i control

- És especialment recomanable establir sistemes de monitoratge específic per a la detecció precoç de la degradació acètica, com ara l'ús de tires indicadores d'acidesa, com les *A-D Strips*, a l'interior de les unitats d'instal·lació. Aquests sistemes permeten:
  - identificar l'inici del procés de degradació,
  - avaluar-ne l'evolució,
  - i prendre mesures preventives abans que el dany sigui extensiu.

Manipulació i seguretat

- La manipulació de documents amb suport d'acetat de cel·lulosa s'ha de fer amb precaució, evitant tensions mecàniques, plegats forçats o exposicions perllongades fora del dipòsit. Cal minimitzar-ne la manipulació innecessària i garantir que qualsevol intervenció es faci en un entorn controlat, amb personal informat sobre els riscos associats al material.

7.3. Suport de policlorur de vinil (PVC) amb plastificants

El policlorur de vinil (PVC) amb plastificants no constitueix un suport documental estàndard ni habitual en la producció de documentació d'arxiu. Tanmateix, pot aparèixer de manera puntual en fons municipals, especialment en documentació tècnica, gràfica o reprogràfica de la segona meitat del segle XX, així com en materials associats a processos industrials o d'obra, sovint en forma de làmines flexibles, recobriments, laminacions o components adhesives.

El risc principal associat al PVC no rau tant en la pèrdua immediata de llegibilitat del document, sinó en la seva inestabilitat química a mitjà i llarg termini. La degradació del material comporta la migració i emissió de plastificants i compostos volàtils, que poden afectar negativament altres documents conservats en proximitat, fins i tot sense contacte directe.

Per aquest motiu, el PVC amb plastificants s'ha de considerar material sintètic problemàtic, especialment en contextos de dipòsit mixt.

Identificació i criteris generals

- Quan es detecti documentació amb suport de PVC amb plastificants, cal:
  - identificar-la explícitament com a material potencialment inestable,
  - evitar-ne la conservació en contacte directe o en unitats d'instal·lació compartides amb documents sensibles,
  - i valorar el risc que representa per proximitat, més enllà de l'estat aparent del document.
- En molts casos, el PVC apareix associat a còpies fotoreproductives, làmines flexibles, recobriments o laminacions, fet que incrementa la complexitat de l'avaluació.
- La degradació del PVC amb plastificants es manifesta mitjançant una sèrie de símptomes característics, entre els quals destaquen:
  - superfície enganxosa o oliosa, causada per la migració de plastificants cap a l'exterior del material, fenomen conegut com a *plasticizer migration* o exsudació;
  - increment de la brillantor superficial, sensació greixosa al tacte i, en alguns casos, adhesió a materials en contacte (paper, fundes, altres superfícies);
  - enduriment progressiu i pèrdua de flexibilitat, derivats de la pèrdua continuada de plastificants, que pot comportar fissures o trencaments a mitjà termini;
  - olor característica (química, dolça o lleugerament àcida), associada a l'alliberament de compostos volàtils durant el procés de degradació;
  - en estadis avançats, deformacions, ondulacions o adhesions irreversibles, especialment quan el material ha estat sotmès a pressió, calor o confinament prolongats.

  Aquestes alteracions es poden confondre amb brutícia o atac biològic; per aquest motiu, no s'han d'aplicar neteges ni tractaments improvisats, ja que poden accelerar la degradació o provocar pèrdues irreversibles.

Recinte(s) de dipòsit

- La documentació amb suport de PVC amb plastificants s'ha de conservar preferentment:
  - de manera individualitzada o aïllada,
  - evitant contenidors hermètics que puguin afavorir l'acumulació de gasos,
  - i utilitzant materials de protecció químicament estables i compatibles.
- Quan la segregació completa no sigui possible, s'han d'interposar materials barrera adequats entre el PVC i la resta de documents, i limitar-ne al màxim el temps de convivència en unitats d'instal·lació compartides.

Condicions ambientals i control

- La degradació del PVC es veu afavorida per la calor i per condicions d'humitat relativa elevada. Com a criteri preventiu, es recomana conservar aquests materials a temperatures baixes i estables (preferentment 1 °-12 °C i sempre per sota dels 20 °C), amb una humitat relativa moderada (30%–50%), i s'ha d'evitar contenidors hermètics que puguin afavorir l'acumulació de gasos i la contaminació per proximitat.

- És recomanable establir una vigilància periòdica del seu estat, especialment quan es detectin signes d'enduriment, adhesivitat superficial, olor característica o alteracions visibles del material.

Manipulació i seguretat

- La manipulació de documents amb suport de PVC amb plastificants s'ha de fer amb precaució, evitant pressions, plecs forçats o friccions. No s'han de conservar sota pes, especialment quan estan associats a capes d'impressió o processos fotoreproductius, ja que els plastificants poden provocar transferències o adherències irreversibles.
- La presència de superfícies enganxoses o exsudatives s'ha de considerar un indicador clar de degradació activa, i ha de motivar una revisió immediata de les condicions d'instal·lació i de la convivència del material amb altres documents.

7.4. Criteris generals de gestió del risc

Els materials inclosos en aquest bloc requereixen una gestió basada en la identificació i reducció del risc, més que en criteris ordinaris d'instal·lació. Davant de materials especialment inestables o perillosos, cal prioritzar la segregació, l'aïllament i el control, aplicar el principi de prudència en cas de dubte i documentar adequadament les decisions adoptades. Quan les mesures necessàries superin l'àmbit de la gestió habitual del centre, s'ha de garantir la coordinació amb els òrgans tècnics corresponents, amb l'objectiu de protegir la col·lecció, les instal·lacions i les persones.

BLOC F. Estratègies de conservació en fred i congelació

8. Conservació en fred i congelació

8.1. Escenaris d'aplicació

La implantació de dipòsits de temperatura moderada, freda o de congelació com a estratègia de conservació requereix una anàlisi crítica del patró d'ús dels documents i dels riscos inherents a les transicions ambientals durant la seva manipulació.

Segons la norma ISO 11799:2024, *Information and documentation — Document storage requirements for archive and library materials*, l'efectivitat d'aquesta estratègia depèn de la coherència entre les condicions de dipòsit i la freqüència d'accés als materials[3].

Així, cal distingir entre tres escenaris principals:

- Documents de consulta habitual: L'extracció recurrent neutralitza els beneficis de les baixes temperatures, ja que les oscil·lacions ambientals poden provocar condensació i deteriorament físic o químic.
- Documents d'accés esporàdic: Permeten planificar millor les extraccions, però exigeixen protocols estrictes d'aclimatació per evitar xocs termohigromètrics.
- Documents fora de circuit de consulta: constitueixen l'escenari més adequat per a la conservació en fred o congelació, ja que la seva estabilitat tèrmica maximitza l'efecte d'alentiment dels processos de degradació.

Cal tenir present que la conservació a baixa temperatura no aporta beneficis significatius quan els documents s'han de manipular amb freqüència. Diversos estudis mostren que el temps acumulat fora d'un dipòsit fred, combinat amb transicions ambientals no controlades, pot reduir de manera molt significativa l'efecte protector del fred sobre la degradació química.

Per aquest motiu, els documents conservats en congelació han d'estar fora del circuit operatiu, degudament inventariats i, sempre que sigui possible, destinats a processos de migració, reformatació o estabilització per altres mitjans.

La congelació no constitueix una solució definitiva ni un estat permanent de conservació, sinó una mesura de contenció temporal orientada a frenar o alentir la degradació química de suports especialment vulnerables —com les pel·lícules de nitrat o acetat, els materials fotogràfics en color o altres mitjans amb baixa estabilitat intrínseca— mentre es planifiquen i executen estratègies de preservació a llarg termini.

[3] Temperatura moderada: 11 °–18 °C.
Temperatura freda: 0 °–10 °C.
Temperatura de congelació: –18 °C (estàndard IPI/ISO, no qualsevol temperatura negativa).

8.2. Limitacions i riscos

Un dels riscos principals associats a aquesta estratègia és la transició entre ambients amb condicions diferents de temperatura i humitat relativa. Quan aquests canvis es produeixen de manera brusca, poden donar lloc a fenòmens de condensació que afecten directament la conservació dels materials.

En termes pràctics, aquest risc es produeix quan un material fred es trasllada a un ambient més càlid i humit. En aquestes situacions, la humitat de l'aire pot condensar-se sobre el material —o fins i tot en el seu interior—, especialment si aquest té una estructura porosa o està compost per diferents capes.

Aquest fenomen s'explica pel comportament del punt de rosada, que correspon a la temperatura a partir de la qual l'aire comença a condensar-se. Quan el punt de rosada de l'ambient és superior a la temperatura del material, hi ha risc de condensació.

Aquest risc és especialment elevat en materials com el paper, les emulsions fotogràfiques o les enquadernacions compostes, en què la condensació pot produir-se tant a la superfície com de manera interna, sovint sense ser immediatament visible. A més, aquestes situacions poden generar tensions materials i accelerar diferents processos de degradació.

Les taules següents permeten visualitzar de manera simplificada la relació entre la temperatura del material, la humitat relativa de l'ambient i el punt de rosada, cosa que facilita una avaluació ràpida del risc en diverses situacions operatives.

Tal com mostren aquestes taules, el factor determinant no és únicament la humitat relativa, sinó la relació entre la temperatura del document i el punt de rosada de l'ambient. A mesura que disminueix la temperatura del material, el marge de seguretat es redueix, especialment en ambients càlids o amb humitats relatives elevades.

Com a criteri general:

- Hi ha risc de condensació quan el punt de rosada és superior a la temperatura del material.
- Es considera situació límit quan el punt de rosada s'hi aproxima o es troba fins a 3 °C per sota.
- Es considera situació segura quan es manté almenys 3 °C per sota de la temperatura del document.

A la pràctica, això implica que els materials conservats en fred són especialment vulnerables quan es traslladen a ambients càlids i humits.

Aquest comportament es fa especialment evident en escenaris càlids (per exemple, al voltant de 26 °C), on fins i tot documents conservats a temperatures moderades poden entrar en situació de risc amb humitats relatives habituals. En canvi, en ambients més freds, el risc afecta principalment materials amb temperatures més baixes, però continua sent crític en el cas de documents refrigerats o en congelació.

Per aquest motiu, cal evitar transicions directes entre ambients amb diferències significatives de temperatura i humitat relativa. Això justifica l'ús de protocols d'aclimatació, espais intermedis i sistemes de control hidrotèrmic, amb l'objectiu de minimitzar el risc de condensació i els processos de deteriorament associats.

HR (%)	Td (aprox.)
50%	Td ≈ T - 10 °C
60%	Td ≈ T - 8 °C
70%	Td ≈ T - 6 °C
80%	Td ≈ T - 3 °C
90%	Td ≈ T - 1 °C

Taula pràctica per a l'estimació aproximada de la temperatura de rosada (Td) en funció de la temperatura (T) i la humitat relativa (HR) de l'aire, vàlida en rangs habituals de temperatura ambiental.

Taula orientativa d'un espai a **26 ºC**

HR	Td (aprox.)	Document a 26 °C	Document a 24 °C	Document a 22 °C	Document a 20 °C	Document a 18 °C	Document a 16 °C	Document a 14 °C
50%	16 °C	Segur	Segur	Segur	Segur	Límit	Límit	Risc
60%	18 °C	Segur	Segur	Segur	Límit	Límit	Risc	Risc
70%	20 °C	Segur	Segur	Límit	Límit	Risc	Risc	Risc
80%	23 °C	Límit	Límit	Risc	Risc	Risc	Risc	Risc
90%	25 °C	Límit	Límit	Risc	Risc	Risc	Risc	Risc

Taula orientativa d'un espai a **23 °C**

HR	Td (aprox.)	Document a 23 °C	Document a 21 °C	Document a 19 °C	Document a 17 °C	Document a 15 °C	Document a 13 °C	Document a 11 °C
50%	13 °C	Segur	Segur	Segur	Segur	Límit	Límit	Risc
60%	15 °C	Segur	Segur	Segur	Límit	Límit	Risc	Risc
70%	17 °C	Segur	Segur	Límit	Límit	Risc	Risc	Risc
80%	20 °C	Límit	Límit	Risc	Risc	Risc	Risc	Risc
90%	22 °C	Límit	Risc	Risc	Risc	Risc	Risc	Risc

Taula orientativa d'un espai a **18 °C**

HR	Td (aprox.)	Document a 18 °C	Document a 16 °C	Document a 14 °C	Document a 12 °C	Document a 10 °C	Document a 8 °C	Document a 6 °C
50%	8 °C	Segur	Segur	Segur	Segur	Límit	Límit	Risc
60%	10 °C	Segur	Segur	Segur	Límit	Límit	Risc	Risc
70%	12 °C	Segur	Segur	Límit	Límit	Risc	Risc	Risc
80%	15 °C	Límit	Límit	Risc	Risc	Risc	Risc	Risc
90%	17 °C	Límit	Risc	Risc	Risc	Risc	Risc	Risc

Taula orientativa d'un espai a **10 °C**

HR	Td (aprox.)	Document a 10 °C	Document a 8 °C	Document a 6 °C	Document a 4 °C	Document a 2 °C	Document a 0 °C	Document a -3 °C
50%	0 °C	Segur	Segur	Segur	Segur	Límit	Límit	Risc
60%	2 °C	Segur	Segur	Segur	Límit	Límit	Risc	Risc
70%	4 °C	Segur	Segur	Límit	Límit	Risc	Risc	Risc
80%	7 °C	Límit	Límit	Límit	Risc	Risc	Risc	Risc
90%	9 °C	Límit	Límit	Risc	Risc	Risc	Risc	Risc

Taula orientativa d'un espai a **2 °C**

HR	Td (aprox.)	Document a 2 °C	Document a 0 °C	Document a -2 °C	Document a -4 °C	Document a -6 °C	Document a -8 °C	Document a -10 °C
50%	-8 °C	Segur	Segur	Segur	Segur	Límit	Límit	Risc
60%	-6 °C	Segur	Segur	Segur	Límit	Límit	Risc	Risc
70%	-4 °C	Segur	Segur	Límit	Límit	Risc	Risc	Risc
80%	-1 °C	Límit	Límit	Risc	Risc	Risc	Risc	Risc
90%	1 °C	Límit	Límit	Risc	Risc	Risc	Risc	Risc

8.3. Protocols d'aclimatació

Per minimitzar els riscos descrits en l'apartat anterior, és imprescindible establir protocols rigorosos d'aclimatació en qualsevol trasllat entre espais amb diferències significatives de temperatura o humitat relativa.

Quan un document s'ha de moure entre espais amb diferències tèrmiques significatives (per exemple, d'un dipòsit fred a una sala d'exposicions), cal establir períodes d'aclimatació en condicions intermèdies.

Aquests protocols han d'incloure:

- Embalatge temporal amb materials que actuïn com a barrera efectiva al vapor d'aigua, com ara bosses de polietilè de baixa permeabilitat, contenidors plàstics tancats o embolcalls multicapa, que redueixen l'intercanvi d'humitat durant el trasllat.
- Ús de cambres d'aclimatació amb condicions ambientals progressives com a espais de transició. Aquestes han de situar-se en valors intermedis entre l'ambient d'origen i el de destinació, i permetre una reducció gradual de la diferència tèrmica a valors inferiors a 5 °–8 °C per etapa.
- Avaluació i control de les condicions ambientals (temperatura i humitat relativa), que permeten estimar el punt de rosada i el risc de condensació.

Com a criteri orientatiu, es proposen els següents temps mínims d'aclimatació segons la diferència tèrmica:

Diferència de temperatura	Temps mínim en cambra intermèdia	Observacions
≤5 °C	4–6 hores	Per a dipòsits moderats (11 °–18 °C) cap a sala temperada.
6 °–10 °C	12–24 hores	Embalatge hermètic + control d'HR.
>10 °C	24–48 hores	Ús obligatori de cambra intermèdia i control de les condicions ambientals.
Des de congelació (<0 °C)	48–72 hores	Aclimatació lenta dues etapes (congelació → cambra freda → cambra moderada).

Quan no es disposi de cambra intermèdia específica, aquests temps s'han d'adaptar mitjançant un embalatge adequat i una manipulació més lenta i controlada, assumint marges de seguretat addicionals.

L'embalatge pot consistir, per exemple, en bosses de polietilè o contenidors tancats que redueixin temporalment l'intercanvi d'humitat amb l'ambient. Aquest tancament s'ha d'utilitzar només durant el període inicial d'aclimatació. Un cop el material s'ha estabilitzat, s'ha d'obrir progressivament per evitar la formació de condensació a l'interior.

Per exemple, en el trasllat d'un document des d'un dipòsit a 10 °C a una sala de consulta a 22 °–24 °C, es pot utilitzar una bossa de polietilè tancada (tipus *zip*) de dimensions lleugerament superiors al document. El document s'ha de mantenir dins de l'embalatge durant el temps necessari d'aclimatació, permetent que la seva temperatura s'equilibri progressivament amb la de l'ambient abans d'obrir-lo.

En el cas de materials conservats en congelació, el procés ha de ser més gradual. El document s'ha de traslladar inicialment a una cambra freda (1 °–5 °C) mantenint-lo embolcallat, i posteriorment a una cambra moderada abans de l'obertura definitiva, evitant en tot moment l'exposició directa a ambients càlids.

En aquest context, l'embalatge és un element crític del procés d'aclimatació i ha de preparar-se de manera específica abans del trasllat. Ha de consistir en una barrera eficaç contra el vapor d'aigua, utilitzant materials impermeables com bosses de polietilè de gruix mitjà o alt (preferentment amb sistema de tancament tipus cremallera [*zip*]) o bé contenidors plàstics rígids amb tapa ajustada. Per als materials especialment sensibles, es recomana l'ús de doble embolcall.

El document s'ha d'introduir dins de l'embalatge a la mateixa temperatura de conservació, evitant manipulacions prolongades en ambient obert. L'aire interior no s'ha d'eliminar completament, però tampoc cal afegir-ne de nou.

L'embalatge ha de romandre tancat durant les primeres fases de l'aclimatació, cosa que permet un augment progressiu de la temperatura sense que es produeixi condensació directa sobre el material. L'embalatge s'ha d'obrir únicament quan el document s'hagi aproximat a la temperatura de l'ambient de destinació. A la pràctica, això es determina respectant els temps d'aclimatació establerts i verificant l'absència de condensació abans de l'obertura completa.

L'aplicació d'aquestes estratègies ha de ser sempre objecte d'una avaluació tècnica prèvia i d'autorització dins de la política de conservació del centre.

Protocol bàsic d'aclimatació de documents:

1. Avaluació
- Identificar temperatura i HR d'origen i destinació.
- Valorar el risc (diferència tèrmica i humitat).

2. Embalatge
- Introduir el document en bossa de polietilè o contenidor tancat, lleugerament més gran que el document.
- Tancar-lo per reduir l'intercanvi d'humitat (no eliminar-hi completament l'aire).

3. Trasllat
- Minimitzar el temps d'exposició a ambients diferents.
- Evitar manipulacions innecessàries.

4. Aclimatació
- Deixar el document embalat en un espai intermedi o estable.
- Respectar els temps segons la diferència de temperatura.
- En grans diferències, aplicar fases progressives.

5. Obertura
- Obrir l'embalatge només quan el document s'hagi aproximat a la temperatura de destí.
- Fer-ho de manera progressiva.

6. Verificació
- Comprovar que no hi hagi condensació.
- No utilitzar el document fins que estigui estabilitzat.

Cas especial: congelació
– Mantenir sempre el document embolcallat.
– Fases: congelació → cambra freda → cambra moderada.
– Aplicar temps més llargs i obrir només al final.

8.4. Consideracions institucionals dins del SMA

La implantació de sistemes de conservació en fred o congelació dins del Sistema Municipal d'Arxius ha de respondre a criteris estratègics i no només a consideracions tècniques.

Aquestes mesures no s'han de considerar com una solució universal, sinó com una eina específica dins d'una estratègia global de conservació, aplicable en funció del tipus de materials, el seu estat de conservació i el seu règim d'ús.

La seva implementació requereix una avaluació tècnica prèvia que tingui en compte:
– la freqüència d'accés als documents,
– el nivell de risc i la naturalesa dels materials,
– la disponibilitat de recursos tècnics i humans,
– els requeriments de manteniment i control del sistema.

Així mateix, aquestes actuacions s'han d'integrar en la planificació del centre i s'han de coordinar amb altres estratègies de preservació, com la reformatació, la digitalització o altres mesures d'estabilització a llarg termini.

La conservació en fred implica també requisits específics de gestió, com la documentació dels processos, la traçabilitat dels moviments i l'establiment de protocols d'accés i manipulació.

En aquest sentit, qualsevol actuació en aquest àmbit ha de formar part de la política de conservació del centre i estar sotmesa als mecanismes d'autorització i supervisió corresponents dins del Sistema Municipal d'Arxius.

BLOC G. Condicions ambientals i comportament dels materials

9. Condicions ambientals de conservació

Les condicions ambientals constitueixen un factor determinant en la conservació a llarg termini de la documentació. A diferència d'altres factors de deteriorament, la temperatura, la humitat o la qualitat de l'aire no es poden eliminar, sinó que s'han de gestionar adequadament per reduir el risc de degradació.

L'objectiu no és assolir valors teòrics òptims per a cada suport, sinó garantir-ne condicions estables, compatibles amb el conjunt de materials i sostenibles dins del context institucional.

9.1. Temperatura i estabilitat

La temperatura condiciona la velocitat de les reaccions químiques i l'activitat biològica, i és un dels paràmetres clau en la conservació a llarg termini dels materials documentals.

No actua com a agent directe de deteriorament, sinó com a factor d'acceleració dels processos de degradació. En conseqüència, el risc no deriva de la temperatura en si mateixa, sinó de la presència de temperatures inadequades o inestables.

En dipòsits amb convivència de diversos tipus de suports, les condicions ambientals s'han d'establir segons un criteri de compatibilitat general, prioritzant intervals acceptables compartits, encara que no sempre siguin òptims per a tots els materials. Aquest criteri és especialment rellevant en dipòsits municipals amb limitacions tècniques.

De manera orientativa, per sobre dels 18 °–20 °C s'observa un increment progressiu del risc de degradació química en la majoria dels materials sensibles. D'acord amb la relació empírica derivada de l'equació d'Arrhenius, cada augment aproximat de 5 °C pot arribar a duplicar la velocitat de degradació química.

La temperatura també influeix en l'activitat biològica. La majoria dels microorganismes presenten un interval òptim de creixement entre els 25 °C i els 40 °C, tot i que poden romandre actius a temperatures inferiors.

Les temperatures baixes retarden l'activitat molecular i contribueixen a allargar la vida útil dels materials, especialment quan la degradació és principalment química. Tanmateix, en determinats suports sensibles —com el pergamí, les ceres o les estructures compostes— les condicions extremes poden comportar riscos físics, i han de ser objecte d'avaluació prèvia.

Com a criteri general, es recomana prioritzar condicions moderades i estables, habitualment entre 10 °C i 18 °C en dipòsits ordinaris.

9.2. Humitat relativa

La humitat relativa condiciona els processos químics, físics i biològics, i determina el comportament dels materials documentals en entorns de conservació.

Com en el cas de la temperatura, no actua com a agent directe de deteriorament, sinó com a factor que modula els processos de degradació, cosa que facilita l'acció d'altres agents i accelera les reaccions implicades.

En dipòsits mixtos, els intervals recomanats se situen habitualment entre el 30% i el 55%, amb l'objectiu de garantir la compatibilitat entre materials, prioritzant sempre l'estabilitat per sobre de l'ajust fi.

Humitats relatives elevades afavoreixen el desenvolupament microbià i poden accelerar processos de degradació química. De manera general, es considera que el risc biològic augmenta significativament per sobre del 60%–65%, especialment en materials orgànics rics en proteïnes, midons o sucres.

A més, valors elevats d'humitat relativa poden afavorir la formació de solucions corrosives a partir de contaminants atmosfèrics o substàncies higroscòpiques presents en els materials.

Per contra, humitats relatives baixes poden provocar contraccions, fragilització i tensions en materials higroscòpics com el paper, el pergamí o els teixits.

En el cas de materials químicament inestables, la presència d'humitat —encara que sigui moderada— pot accelerar processos de degradació com la hidròlisi.

Les fluctuacions constitueixen un dels principals factors de risc, i s'han d'evitar canvis bruscos o recurrents.

9.3. Fluctuacions i gestió del risc

Les fluctuacions de temperatura i humitat relativa poden generar tensions internes i accelerar processos de degradació, i constitueixen un factor de risc significatiu en la conservació documental.

Més enllà dels valors absoluts, l'estabilitat ambiental al llarg del temps és un element clau per a la preservació. Les fluctuacions brusques o els canvis prolongats generen tensions internes. Aquestes poden provocar deformacions físiques (bombat del paper, esquerdes en pergamins), accelerar la degradació química (hidròlisi de la cel·lulosa, oxidació de tintes) i causar danys irreversibles en suports compostos, com les enquadernacions, en què cada material respon de manera diferent als canvis ambientals. Els materials higroscòpics són especialment sensibles a aquests efectes.

Aquest comportament diferencial també és present en altres suports documentals. En materials fotogràfics i fílmics, pot provocar contraccions, deformacions del suport o alteracions de les emulsions; en suports magnètics, tensions internes en el bobinatge o alteracions dels aglutinants; i en suports fonogràfics, deformacions o pèrdua d'estabilitat estructural.

Entre les mesures recomanades destaquen el monitoratge continu de les condicions ambientals i l'aïllament dels espais o zones més sensibles, evitant la proximitat a finestres, portes o sistemes de climatització que puguin generar inestabilitats o inhomogeneïtats.

Per minimitzar aquests riscos, és fonamental evitar fluctuacions brusques i mantenir condicions ambientals estables. Com a criteri orientatiu, es consideren acceptables variacions molt limitades, tant en temperatura com en humitat relativa, especialment en entorns amb materials sensibles.

Es recomanen els marges de variació mensual següents (tenint en compte sempre que les fluctuacions diàries han de ser com més reduïdes millor): per a documents de paper i pergamí, ±1 °C i ±3% d'HR; per a altres materials d'arxiu, com fotografies, pel·lícules o suports sintètics, ±2 °C i ±5% d'HR.

Els canvis entre ambients amb diferències significatives s'han de fer de manera progressiva i controlada, aplicant protocols d'aclimatació específics.

En aquest sentit, els efectes de les fluctuacions no són uniformes i han de valorar-se sempre en funció de la naturalesa específica de cada suport documental.

9.4. Llum i radiació

La radiació lumínica afecta de manera directa determinats materials, especialment els de naturalesa orgànica, i provoca processos de degradació acumulatius i irreversibles.

Tot i que la documentació conservada als arxius pot estar exposada a nivells mínims de llum durant consultes o revisions, és en el context de les exposicions o mostres temporals on la llum esdevé un risc crític de deteriorament. L'exposició prolongada o inadequada pot provocar alteracions acumulatives i sovint irreversibles en el color, l'estructura o la resistència dels materials.

Per aquest motiu, cap document s'hauria d'exposar de manera permanent, i cal limitar-ne la durada de l'exposició a un màxim de 3-4 mesos amb una intensitat de 50 lux, entenent aquest valor com un límit superior operatiu i no com un nivell d'il·luminació desitjable de forma constant.

La variable clau és la dosi acumulada de llum (lux-hora), ja que el dany lumínic és acumulatiu i irreversible. Per a exposicions més prolongades, es recomana utilitzar facsímils o reproduccions de qualitat.

És especialment important controlar la radiació ultraviolada (UV), ja que afavoreix reaccions fotoquímiques que poden alterar de manera irreversible la composició molecular dels materials. Per aquest motiu, es recomana instal·lar sistemes de filtratge UV i assegurar que les fonts de llum no superin els 10 µW/lumen.

A continuació, es presenta una taula de sensibilitat a la llum segons materials i processos. Els valors indicats s'han d'interpretar com a dosis acumulatives orientatives, i no com a límits anuals fixos.

Sensibilitat a la llum[4]	Format / Procés / Mitjans
Sensibilitat extrema Evitar exposar	**Autocroms** (positius fotogràfics en color (diapositives) sobre placa de vidre, obtinguts mitjançant un procés additiu amb una emulsió de gelatina amb plata i un mosaic de grans de midó tenyits)
	Còpies ferrogàl·liques (fotoreproduccions de plànols o dibuixos arquitectònics realitzades mitjançant pigment de gal·lotannat fèrric)
	Papers de diari, paper transparent sulfurat i qualsevol paper amb pasta de fusta o reciclat de baixa qualitat (paper àcid)
Sensibilitat alta 15.000 luxs hores/any (aproximadament 1 mes d'exposició) 3 anys de descans entre exhibicions	**Daguerreotips, ambrotips i ferrotips** (processos fotogràfics positius directes sense negatiu, generalment presentats encapsulats en estoigs protectors)
	La majoria dels sustentats fotoreproductius (cianotípia, diazotípia, Van Dyke i altres còpies arquitectòniques)
	Còpies fotoestàtiques (còpies directes sobre paper fotosensible amb gelatina i plata, sense capa de barita, usualment en negatiu i d'alt contrast)
	Positius fotogràfics a color (monocromàtics o en color, incloent-hi processos cromogènics i altres variants pigmentades)
	Alguns positius monocroms (fotografies en paper salat i albúmines no virades.
	Impressions per transferència de tints (procés d'impressió en color amb tints purs transferits manualment sobre gelatina)
	Fotografies instantànies
	Impressions digitals per injecció de tinta
	Colorants d'anilina primerencs o colorants sintètics de baixa qualitat
	Laques naturals (extractes vegetals i d'insectes)
	Tintes de retoladors
	Tintes de bolígraf vermell o blau (o un altre color, llevat del negre)
	Suport acolorit (colorants per al tenyiment)
	Manuscrits policromats
Sensibilitat moderada 50.000 luxs hores/any (aproximadament 3 mesos d'exposició) 3 anys de descans entre exhibicions	**Cibachrome** (impressió en color amb tints azoics blanquejats sobre gelatina)
	Paper de pasta de fusta o reciclat de bona qualitat
	La majoria dels pigments minerals
	La majoria de les fotografies b/n **i** **alguns positius monocroms** (positius de col·lodió, gelatina POP, platinotípia, paladiotípia, gelatina DOP sobre paper RC)
Sensibilitat baixa 60.000 luxs hores/any (aproximadament 4 mesos d'exposició) 2 anys de descans entre exhibicions	**Gelatina DOP sobre paper fotogràfic** (sense RC)
	Procés fotogràfic amb pigments minerals en gelatina
	Còpies impreses amb la majoria dels procediments fotomecànics (gravats, fotogravats, litografies, col·lotípies, impresos tipogràfics, òfset...)
	Tintes amb base de carbó (tinta negra d'impressió)
	Pergamí i paper de pasta de drap sense acolorir.

[4] Es recomana un nivell d'il·luminació no superior als 50 luxs. D'aquesta manera, un material amb una sensibilitat alta no hauria de rebre una exposició a la llum de més de 300 hores a l'any (300 × 50 = 15.000), o un material de sensibilitat moderada una exposició de més de 1.000 hores a l'any.

9.6. Qualitat de l'aire i contaminants

Els contaminants atmosfèrics poden reaccionar amb els materials documentals i alterar-ne la composició química, especialment en presència d'humitat, fet que converteix la qualitat de l'aire en un aspecte rellevant de la seva conservació.

Els agents contaminants principals inclouen compostos gasosos (com òxids de sofre i nitrogen, compostos orgànics volàtils o ozó) i partícules en suspensió (pols, residus i microorganismes).

Aquests contaminants poden tenir origen extern, associat a la contaminació ambiental, o intern, derivat dels materials de construcció, el mobiliari, els equips electrònics o els processos de degradació dels materials documentals mateixos.

Determinats compostos gasosos poden reaccionar amb la humitat ambiental i generar àcids que afecten negativament els materials. En aquest sentit, els compostos de sofre i nitrogen poden formar àcids corrosius; els compostos orgànics volàtils, com l'àcid acètic o el formaldehid, poden procedir de materials de construcció o de la degradació de suports sintètics, i poden actuar com a agents acidificants, que afavoreixin processos com la hidròlisi o la degradació de polímers; i l'ozó, generat per alguns equips electrònics, actua com a agent oxidant.

En entorns propers a zones costaneres, la presència d'aerosols marins pot afavorir la deposició de sals, que poden provocar processos de cristal·lització i degradació en materials porosos.

Les partícules sòlides en suspensió constitueixen un altre factor de risc. La brutícia acumulada pot alterar la composició química dels materials, provocar danys per abrasió i actuar com a substrat per al desenvolupament de microorganismes, a més de retenir humitat.

Per minimitzar aquests riscos, es recomana:

- Reduir les fonts de contaminació interna, limitant l'ús de materials emisors de COVs (adhesius, pintures, fustes no tractades) i evitant la introducció de materials inestables als dipòsits.
- Limitar l'entrada de contaminants externs mitjançant sistemes de tancament adequats, filtres en les entrades d'aire i el control dels accessos.
- Garantir una ventilació adequada amb sistemes de filtratge (partícules i gasos) que permetin mantenir una qualitat de l'aire estable.
- Establir programes de neteja periòdica dels espais de dipòsit, amb mètodes que evitin la resuspensió de pols i contaminants.

La gestió de la qualitat de l'aire ha de formar part del sistema global de control ambiental, en coordinació amb la regulació de la temperatura i la humitat relativa.

10. Model d'estabilitat i taules de comportament dels materials segons temperatura i HR

Les taules següents desenvolupen de manera comparativa el comportament dels materials documentals més habituals en funció de la temperatura, dins d'un interval d'humitat relativa controlada d'entre el 30% i el 55%, considerat adequat per a la conservació a llarg termini[5]. Aquest interval general pot requerir ajustaments específics en funció de la naturalesa del material, especialment en suports químicament inestables o altament sensibles.

Aquestes s'han elaborat a partir dels criteris establerts per la norma ISO 11799:2024 i dels models de degradació química recollits per l'ASHRAE, amb l'objectiu d'oferir una eina de suport a la presa de decisions en matèria de conservació.

Les categories de temperatura considerades són:

- Temperatura temperada (per sobre dels 18 °C)
- Temperatura moderada (entre 11 ° i 18 °C)
- Temperatura freda (entre 1 ° i 10 °C)
- Temperatura de congelació (per sota de -20 °C)

Les taules incorporen, per a cada material, una valoració qualitativa del comportament i una classificació orientativa de l'estabilitat. Aquesta classificació es relaciona amb una estimació de l'esperança de vida en funció de la temperatura de conservació, segons els criteris generals establerts en aquest manual.

Aquestes estimacions es basen en models teòrics i s'han d'interpretar en termes comparatius i no absoluts sota condicions ambientals estables. En cap cas substitueixen la valoració del context específic ni s'han d'utilitzar com a criteri únic per a la presa de decisions.

En tots els casos, cal prioritzar l'estabilitat ambiental i la compatibilitat entre materials, d'acord amb els criteris establerts en aquest manual.

La classificació d'estabilitat es divideix en quatre grups (molt baixa, baixa, mitjana i alta) i s'associa a una esperança de vida estimada segons la temperatura de conservació. A partir d'aquests criteris, es proposa la classificació orientativa següent:

[5] HR més altes contribueixen a una taxa més gran de descomposició química. Per sobre del 55%, hi ha risc de degradació de la tinta ferrogàl·lica i comença el risc de reaccions de corrosió/oxidació per a components metàl·lics, inclosos els materials fotogràfics i de pel·lícula a base de plata. Per sobre del 60%, augmenta el risc de deformació mecànica d'alguns materials. Per sobre del 65%, augmenta del risc d'aparició de floridura. Més d'un 70% d'humitat arriba a ser el motiu de la migració dels components solubles de la tinta.

	Tipus d'estabilitat			
Temperatures	**Alta**	**Mitjana**	**Baixa**	**Molt baixa**
>18 °C	~1000 anys +	~300 anys	~100 anys	~30 anys
moderada (11 °-18 °C)	~3200 anys +	~1000 anys	~320 anys	~100 anys
freda (1 °-10 °C)	~11.000 anys +	~3300 anys	~1100 anys	~330 anys
–20 °C, congelació	~750.000 anys +	~225.000 anys	~75.000 anys	~22.500 anys

Cal tenir present que les estimacions d'esperança de vida presentades a les taules són valors orientatius que serveixen de guia general per a la conservació. La durabilitat real de cada material pot variar significativament en funció de nombrosos factors, com ara la qualitat original dels materials emprats en la fabricació, possibles errors o deficiències en els processos de manufactura o l'exposició prèvia a condicions ambientals inadequades abans de la seva incorporació a l'arxiu. Així mateix, la manipulació, l'ús freqüent o la presència de contaminants poden accelerar el deteriorament.

Els valors molt elevats s'han d'interpretar en termes comparatius i no absoluts.

Les condicions de congelació requereixen protocols específics d'embalatge i aclimatació per evitar condensacions i tensions derivades dels canvis de temperatura (vegeu bloc F).

En cap cas aquestes estimacions han de servir com a criteri únic per a la presa de decisions, ni com a justificació per assumir riscos ambientals o de manipulació.

A continuació, es desenvolupen les taules específiques per tipologia de materials.

Clau de lectura per a la interpretació de les taules:

- **Compleix les recomanacions**: condicions adequades per a una conservació estable.
- **Acceptable amb control**: condicions tolerables amb risc moderat o dependents de control estricte.
- **Probable que causi danys significatius**: condicions inadequades que poden provocar deteriorament accelerat.
- **Risc degradació tèrmica**: el material és sensible a la temperatura i es pot veure afectat negativament.

10.1. Document gràfic i textual

Suports gràfics i textuals

	Rang de temp. amb una humitat relativa d'entre el 30% i el 55%						
Material	Temp. ambient >18 °C	Temp. moderada 11 °-18 °C	Temp. freda 1 °-10 °C	Temp. de congelació -20 °C	Tipus d'estabilitat*	Formats habituals	Època de referència aprox.
Suport de pergamí	Risc de degradació tèrmica	Compleix les recomanacions amb una **HR del 45%-55%** ⚠	Compleix les recomanacions amb una **HR del 45%-55%** ⚠	Podria proporcionar una vida útil més llarga, però hi ha risc per fragilitat	Alta	Fulls de mides diferents; bifolis de llibres; revestiment d'enquadernacions	s. V-XIX
Suport de paper Pasta de drap	Risc de degradació tèrmica	Compleix les recomanacions	Compleix les recomanacions	Podria proporcionar una vida útil més llarga.	Alta	Fulls de mides diferents; bifolis de llibres; revestiment d'enquadernacions; suports cartogràfics	s. XI-XIX
Suport de paper. Pasta de fusta	Risc de degradació tèrmica	Compleix les recomanacions	Compleix les recomanacions	Podria proporcionar una vida útil més llarga.	Mitjana-baixa	Fulls de mides diferents; bifolis de llibres; revestiment d'enquadernacions; suports cartogràfics; positius fotogràfics	A partir de 1845
Suport de paper transparent o translúcid	Risc de degradació tèrmica	Compleix les recomanacions	Compleix les recomanacions	Podria proporcionar una vida útil més llarga.	Baixa-molt baixa	Fulls de mides diferents; calcs o dibuixos; suports cartogràfics	A partir de 1850
Suport de paper. Pasta reciclada de baixa qualitat	Risc de degradació tèrmica	Compleix les recomanacions	Compleix les recomanacions	Podria proporcionar una vida útil més llarga.	Baixa	Fulls de mides diferents; bifolis de llibres; revestiment d'enquadernacions; suports cartogràfics	1970-2005
Suport de tela tractada	Risc de degradació tèrmica	Compleix les recomanacions	Compleix les recomanacions	Podria proporcionar una vida útil més llarga.	Mitjana	Revestiment d'enquadernacions; calcs o dibuixos; suports cartogràfics	1830-1960
Suport d'acetat de cel·lulosa (AC)	És probable que causi danys significatius per "síndrome de vinagre"	Risc moderat	Compleix les recomanacions	Podria proporcionar una vida útil més llarga, però hi ha risc per fragilitat	Baixa	Calcs o dibuixos; suports cartogràfics	1910-1970
Suport de polivinil (PVC)	És probable que causi danys significatius per pèrdua de plastificants	Acceptable amb control	Compleix les recomanacions	Podria proporcionar una vida útil més llarga, però hi ha risc per fragilitat	Baixa	Calcs o dibuixos; suports cartogràfics	1942-1972
Suport de polièster (PET)	Pot estar bé (per sota dels 30 °C)	Compleix les recomanacions	Podria proporcionar una vida útil més llarga	Podria proporcionar una vida útil més llarga, però hi ha risc per fragilitat	Mitjana	Calcs o dibuixos; suports cartogràfics	A partir de 1953

* L'estabilitat podria reduir-se en els materials de baixa qualitat o productes mal processats. En documents constituïts per dos o més materials, s'ha de considerar com a referència el material amb menys estabilitat, atès que aquest determina el comportament global del conjunt.

Sustentats gràfics i textuals

	Rang de temp. amb una humitat relativa d'entre el 30% i el 55%						
Material	Temp. ambient >18 °C	Temp. moderada 11 °-18 °C	Temp. freda 1 °-10 °C	Temp. de congelació -20 °C	Tipus d'estabilitat*	Formats habituals	Època de referència aprox.
Sustentats de representació gràfica i pictòrica tradicionals (Grafit; tinta al carbó, fèrrica o a l'oli; sanguina; aquarel·la; aiguada; oli; tremp, vernissos...)	Risc de degradació tèrmica	Compleix les recomanacions	Compleix les recomanacions	Podria proporcionar una vida útil més llarga.	Alta	Manuscrits; dibuixos; pintures; gravats; impresos; cartells	(Fins a 1950)
Sustentats de representació gràfica i pictòrica sintètics (Bolígraf; retolador; marcador; vernissos sintètics; pintura acrílica; aerògraf i pintura en aerosol...)	Risc de degradació tèrmica	Compleix les recomanacions	Compleix les recomanacions	Podria proporcionar una vida útil més llarga, però hi ha risc per fragilitat	Baixa	Manuscrits; dibuixos; pintures; gravats i serigrafies; impresos; cartells	A partir de 1950
Sustentats reprogràfics de pigment negre (còpies al carbó, fotostàtiques, fotocòpies, impressió d'impacte...)	Risc de degradació tèrmica	Compleix les recomanacions	Compleix les recomanacions	Podria proporcionar una vida útil més llarga.	Mitjana	Documents d'oficina (processos de còpia i duplicació)	A partir de 1850 (varia)
Sustentats reprogràfics amb tintes a color o tèrmiques (còpies hectogràfiques, NRC fotostàtiques, fotocòpies color, impressió a color, diazotip...)	Risc de degradació tèrmica	Compleix les recomanacions	Compleix les recomanacions	Podria proporcionar una vida útil més llarga.	Baixa-molt baixa	Documents d'oficina (processos de còpia i duplicació)	A partir de 1850 (varia)
Sustentats fotoreproductius (cianotípia, diazotípia, Van Dyke i altres còpies arquitectòniques)	Risc de degradació tèrmica	Compleix les recomanacions	Compleix les recomanacions	Podria proporcionar una vida útil més llarga.	Baixa-molt baixa	Suports cartogràfics (processos de còpia i duplicació)	A partir de 1850

* L'estabilitat podria reduir-se en els materials de baixa qualitat o productes mal processats. En documents constituïts per dos o més materials, s'ha de considerar com a referència el material amb menys estabilitat, atès que aquest determina el comportament global del conjunt.

10.2. Document fílmic

	Rang de temp. amb una humitat relativa d'entre el 30% i el 55%						
Material	Temp. ambient >18 °C	Temp. moderada 11 °-18 °C	Temp. freda 1 °-10 °C	Temp. de congelació -20 °C	Tipus d'estabilitat*	Formats habituals	Època de referència aprox.
Suport de nitrat de cel·lulosa (NC) (cel·luloide)	És probable que causi danys significatius. ⚠ Risc d'autocombustió	És probable que causi danys significatius. ⚠ Material inflamable	Pot estar bé. Màx. Temperatura de 2 °C HR d'entre el 20% i el 30%	(-20 °C) Estabilitzat. Recomanat per protegir contra riscos de combustió	Molt baixa	Pel·lícules cinematogràfiques de 35 mm	1890-1955
Suport d'acetat de cel·lulosa (AC)	És probable que causi danys significatius per "síndrome de vinagre"	Risc moderat	Compleix les recomanacions	Podria proporcionar una vida útil més llarga, però hi ha risc per fragilitat	Baixa	Pel·lícules cinematogràfiques de 35 mm, 28 mm, 16 mm, 9,5 mm, 8 mm regular, Súper 8 mm	1910-1970
Suport de polièster (PET)	Pot estar bé (per sota dels 30 °C)	Compleix les recomanacions	Podria proporcionar una vida útil més llarga	Podria proporcionar una vida útil més llarga, però hi ha risc per fragilitat	Mitjana	Pel·lícules cinematogràfiques de 35 mm, 16 mm (alguns Súper 8)	A partir de 1953
Emulsions de gelatina i sals de plata	Risc de degradació tèrmica	Compleix les recomanacions	Compleix les recomanacions	Podria proporcionar una vida útil més llarga.	Mitjana	Pel·lícules cinematogràfiques monocroms amb suports de qualsevol format	A partir de 1890
Emulsions de gelatina i sals de plata acolorida amb anilines, tenyida o virada O bé Emulsions de gelatina i tintes de color	És probable que causi danys significatius per decoloració	Risc moderat	Pot estar bé	Compleix les recomanacions	Baixa	Pel·lícules cinematogràfiques de color amb suports de qualsevol format	Sistemes cromàtics a partir de 1928

* L'estabilitat podria reduir-se en els materials de baixa qualitat o productes mal processats. En documents constituïts per dos o més materials, s'ha de considerar com a referència el material amb menys estabilitat, atès que aquest determina el comportament global del conjunt.

La degradació de les nitrocel·luloses s'accelera amb la temperatura, ja que, com més temperatura, es generen més gasos, com el diòxid de nitrogen i l'àcid nítric; una reducció de 5 °C pot disminuir la producció d'aquests gasos fins a un 50%.

10.3. Document magnètic

	Rang de temp. amb una humitat relativa d'entre el 30% i el 55%						
Material	Temp. ambient >18 °C	Temp. moderada 11 °-18 °C	Temp. freda 1 °-10 °C	Temp. de congelació -20 °C	Tipus d'estabilitat*	Formats habituals	Època de referència aprox.
Suport d'acetat de cel·lulosa (AC)	És probable que causi danys significatius per "síndrome de vinagre"	Risc moderat	Compleix les recomanacions	Podria proporcionar una vida útil més llarga, però hi ha risc per fragilitat	Baixa	Cintes magnètiques d'àudio o vídeo	1910-1970
Suport de polivinil (PVC)	És probable que causi danys significatius per pèrdua de plastificants	Pot estar bé	Compleix les recomanacions	Podria proporcionar una vida útil més llarga, però hi ha risc per fragilitat	Baixa	Cintes magnètiques d'àudio o vídeo	1942-1972
Suport de polièster (PET)	Pot estar bé (per sota dels 30 °C)	Compleix les recomanacions	Podria proporcionar una vida útil més llarga	Podria proporcionar una vida útil més llarga, però hi ha risc per fragilitat	Mitjana	Cintes magnètiques d'àudio, vídeo o dades d'emmagatzematge digital (p.e. disquet)	A partir de 1953
Sustentat magnètic d'òxid de ferro ($\gamma Fe_2=3$) o diòxid de crom (CrO_2) + lubricants	És probable que causi danys significatius. "Síndrome de cinta enganxosa (*Sticky-shed*)"	Pot estar bé	Compleix les recomanacions per sobre dels 5 °C y una HR d'entre el 30%-40% (especialment sensibles a la humitat relativa alta)	Pot estar bé, però hi ha probabilitat de danys significatius en els lubricants i puja el risc de danys als aglutinants en els cicles de descongelació	Baixa	Qualsevol format	A partir de 1930
Sustentat magnètic de partícules de ferro + lubricants	És probable que causi danys significatius. "Síndrome de cinta enganxosa (*Sticky-shed*)"	Pot estar bé	Compleix les recomanacions per sobre dels 5 °C y una HR d'entre el 30%-40% (especialment sensibles a la humitat relativa alta)	Pot estar bé, però hi ha probabilitat de danys significatius en els lubricants i puja el risc de danys als aglutinants en els cicles de descongelació	Molt baixa	Qualsevol format	A partir de 1940

* L'estabilitat podria reduir-se en els materials de baixa qualitat o productes mal processats. En documents constituïts per dos o més materials, s'ha de considerar com a referència el material amb menys estabilitat, atès que aquest determina el comportament global del conjunt.

10.4. Enregistrament fonogràfic analògic (solcat)

	Rang de temp. amb una humitat relativa d'entre el 30% i el 55%						
Material	Temp. ambient >18 °C	Temp. moderada 11 °-18 °C	Temp. freda 1 °-10 °C	Temp. de congelació -20 °C	Tipus d'estabilitat*	Formats habituals	Època de referència aprox.
Cilindre fonogràfic de cera	Risc de degradació tèrmica	Pot estar bé	Compleix les recomanacions	Podria proporcionar una vida útil més llarga, però hi ha risc per fragilitat	Mitjana	Variable (aprox. 5 cm^d × 10 cm)	1880-1915
Cilindre fonogràfic de cel·luloide	És probable que causi danys significatius. ⚠ Risc d'autocombustió	És probable que causi danys significatius. ⚠ Material inflamable	Pot estar bé. Màx. Temperatura de 2 °C HR d'entre el 20% i el 30%	(-20 °C) Estabilitzat. Recomanat per protegir contra riscos de combustió	Molt baixa	Variable (aprox. 5 cm^d × 10 cm)	1900-1929
Disc fonogràfic de goma-laca amb additius (i altres materials de farciment)	És probable que causi danys significatius per pèrdua d'additius	Pot estar bé	Compleix les recomanacions	Podria proporcionar una vida útil més llarga, però hi ha risc per fragilitat	Baixa	Discs fonogràfics amb diàmetres de 7", 10", 12" o 16".	1897-1960
Disc fonogràfic d'alumini sense recobriment	Pot estar bé	Compleix les recomanacions	Compleix les recomanacions	Pot estar bé	Alta	Discs fonogràfics amb diàmetres de 10", 12" o 16".	1920-1950
Disc fonogràfic lacat. Suport multicapa de laca de nitrat de cel·lulosa, additius i nucli metàl·lic (o vidre, paper o cartó)	És probable que causi danys significatius per pèrdua de plastificants	Pot estar bé	Compleix les recomanacions	Podria proporcionar una vida útil més llarga, però hi ha risc per fragilitat	Baixa-molt baixa	Discs fonogràfics amb diàmetres de 7", 8", 10", 12", 13" o 16".	1920-1980
Disc fonogràfic de clorur o acetat de polivinil (vinils)	Risc de degradació tèrmica	Pot estar bé	Compleix les recomanacions	Podria proporcionar una vida útil més llarga, però hi ha risc per fragilitat	Mitjana	Discs fonogràfics amb diàmetres de 7", 10" o 12".	A partir de 1940

* L'estabilitat podria reduir-se en els materials de baixa qualitat o productes mal processats. En documents constituïts per dos o més materials, s'ha de considerar com a referència el material amb menys estabilitat, atès que aquest determina el comportament global del conjunt.

La degradació de les nitrocel·luloses s'accelera amb la temperatura, ja que, com més temperatura, es generen més gasos, com el diòxid de nitrogen i l'àcid nítric; una reducció de 5 °C pot disminuir la producció d'aquests gasos fins a un 50%.

10.5. Material fotogràfic

Suports fotogràfics

	Rang de temp. amb una humitat relativa d'entre el 30% i el 55%						
Material	Temp. ambient >18 °C	Temp. moderada 11 °-18 °C	Temp. freda 1 °-10 °C	Temp. de congelació -20 °C	Tipus d'estabilitat*	Formats habituals	Època de referència aprox.
Paper sense barita (base de sulfat de bari)	Risc de degradació tèrmica	Compleix les recomanacions	Compleix les recomanacions	Podria proporcionar una vida útil més llarga.	Depèn de la qualitat de la pasta	Positius fotogràfics de format variable (10 × 15, 13 × 18, 20 × 25, postals 9 × 13, etc.)	(A partir de 1839)
Paper fotogràfic (FB). Pasta de drap o químicament purificada, base de barita sense resina.	Risc de degradació tèrmica	Compleix les recomanacions	Compleix les recomanacions	Podria proporcionar una vida útil més llarga.	Alta	Positius fotogràfics de format variable.	A partir de 1866
Paper resinat (RC). Paper fotogràfic amb resina de polietilè.	Risc de degradació tèrmica	Compleix les recomanacions	Compleix les recomanacions	Podria proporcionar una vida útil més llarga.	Mitjana	Positius fotogràfics de format variable (10 × 15, 13 × 18, 20 × 25, postals 9 × 13, etc.)	A partir de 1960
Plaques metàl·liques	Pot estar bé	Compleix les recomanacions	Compleix les recomanacions	Pot estar bé	Alta	Positius fotogràfics directes: daguerreotips i ferrotips	1839-1890
Plaques de vidre	Pot estar bé	Compleix les recomanacions	Compleix les recomanacions	Pot estar bé	Alta	Positius fotogràfics directes i negatius; diapositives primerenques de llanterna o estereogràfiques.	A partir de 1847
Suport de nitrat de cel·lulosa (NC) (cel·luloide)	És probable que causi danys significatius. ⚠ Risc d'autocombustió	És probable que causi danys significatius. ⚠ Material inflamable	Pot estar bé. Màx. Temperatura de 2 °C HR d'entre el 20% i el 30%	(-20 °C) Estabilitzat. Recomanat per protegir contra riscos de combustió	Molt baixa	Negatius de plàstic en rotlle de 35 mm i en plaques. També diapositives b/n de diferents mides.	1889-1951
Suport d'acetat de cel·lulosa (AC)	És probable que causi danys significatius per "síndrome de vinagre"	Risc moderat	Compleix les recomanacions	Podria proporcionar una vida útil més llarga, però hi ha risc per fragilitat	Baixa	Negatius de la majoria dels formats, microfilms i targetes d'obertura (microfitxa). També diapositives de mides diferents. Fotografies instantànies.	A partir de 1923
Suport de polièster (PET)	Pot estar bé (per sota dels 30 °C)	Compleix les recomanacions		Podria proporcionar una vida útil més llarga, però hi ha risc per fragilitat	Mitjana	Negatius de la majoria dels formats, microfilms i targetes d'obertura (microfitxa). També diapositives de mides diferents. Fotografies instantànies.	A partir de 1955

* L'estabilitat podria reduir-se en els materials de baixa qualitat o productes mal processats. En documents constituïts per dos o més materials, s'ha de considerar com a referència el material amb menys estabilitat, atès que aquest determina el comportament global del conjunt.
# La degradació de les nitrocel·luloses s'accelera amb la temperatura, ja que, com més temperatura, es generen més gasos, com el diòxid de nitrogen i l'àcid nítric; una reducció de 5 °C pot disminuir la producció d'aquests gasos fins a un 50%.

Sustentats fotogràfics (lligants i constituents)	Rang de temp. amb una humitat relativa d'entre el 30% i el 55%						
Material	Temp. ambient >18 °C	Temp. moderada 11 °-18 °C	Temp. freda 1 °-10 °C	Temp. de congelació -20 °C	Tipus d'estabilitat*	Formats habituals	Època de referència aprox.
Imatges estotjades: **Daguerreotips**, **ferrotips, ambrotips i pannotips**.	Risc de degradació tèrmica	Pot estar bé	Compleix les recomanacions	Podria proporcionar una vida útil més llarga, però la condensació durant la descongelació podria provocar resultats desastrosos.	Baixa	Positius fotogràfics directes sobre plaques metàl·liques, de vidre o altres suports com hule, cuir, cartó, etc.	1839-1890
Col·lodió. Nitrocel·lulosa i sals de plata: **Col·lodió humit**, **ambrotip**, **ferrotip**, **aristotip**,	Risc de degradació tèrmica	Pot estar bé	Compleix les recomanacions	Podria proporcionar una vida útil més llarga.	Baixa	Negatius o positius fotogràfics monocroms de suport i format variable.	1851-1885 (negatius) 1867-1890 (positius)
Albúmina. Clara d'ou i sals de plata.	Risc de degradació tèrmica	Pot estar bé	Compleix les recomanacions	Podria proporcionar una vida útil més llarga.	Baixa	Negatius o positius fotogràfics monocroms de suport i format variable.	1847-1860 (negatius) 1850-1895 (positius)
Gelatina amb plata. Gelatina i sals de plata.	Risc de degradació tèrmica	Compleix les recomanacions	Compleix les recomanacions	Podria proporcionar una vida útil més llarga.	Mitjana	Negatius o positius fotogràfics monocroms de suport i format variable.	A partir de 1874
Gelatina de plata acolorida amb anilines, tenyida o virada O bé Gelatina i tintes de color	És probable que causi danys significatius per decoloració	Risc moderat de degradació tèrmica	Pot estar bé	Compleix les recomanacions	Baixa	Negatius o positius a color de suport i format variable.	Coloracions a partir de 1839. **Autocroms** a partir de 1907. Positius i negatius a color a partir de 1930.
Paper al carbó. Emulsió de gelatina i pigment negre (*woodburytípies* en la seva modalitat fotomecànica)	Risc de degradació tèrmica	Compleix les recomanacions	Compleix les recomanacions	Podria proporcionar una vida útil més llarga.	Alta	Positius fotogràfics monocroms de paper sense barita de format variable.	1855-1950 (Woodburytípies1 865-1910)
Calotip. Solucions salines i sals de plata sense aglutinant	Probable que causi danys significatius per decoloració i esvaïment de la imatge	Risc moderat de degradació tèrmica	Compleix les recomanacions	Podria proporcionar una vida útil més llarga.	Baixa	Negatius o positius fotogràfics monocroms de paper sense barita de format variable.	1839-1860
Sals de ferro i altres sustentats fotoreproductius (sense aglutinant): **Cianotíp** i altres.	Probable que causi danys significatius per decoloració i esvaïment de la imatge	Risc moderat de degradació tèrmica	Compleix les recomanacions	Podria proporcionar una vida útil més llarga.	Mitjana-baixa	Positius fotogràfics monocroms de paper sense barita de format variable.	A partir de 1872
Platinotip / **Paladiotip**. Sals de ferro i de platí o pal·ladi (sense aglutinant)	Risc de degradació tèrmica	Compleix les recomanacions	Compleix les recomanacions	Podria proporcionar una vida útil més llarga.	Alta	Positius fotogràfics monocroms de paper sense barita de format variable.	1873-1930

10.6. Sustentats fotogràfics de procediments fotomecànics i digitals (lligants i constituents)

	Rang de temp. amb una humitat relativa d'entre el 30% i el 55%						
Material	Temp. ambient >18 °C	Temp. moderada 11 °-18 °C	Temp. freda 1 °-10 °C	Temp. de congelació -20 °C	Tipus d'estabilitat*	Formats habituals	Època de referència aprox.
Tintes grasses. Impressions fotomecàniques: fototípia, fotogravat, oto-òfset...	Risc de degradació tèrmica	Compleix les recomanacions	Compleix les recomanacions	Podria proporcionar una vida útil més llarga.	Alta	Impressions fotomecàniques (fototípia, fotogravat, foto-òfset...) sobre paper de diversa qualitat i format variable.	A partir de 1868
Tòner. (resines sintètiques i pigment)	Risc de degradació tèrmica	Compleix les recomanacions	Compleix les recomanacions	Podria proporcionar una vida útil més llarga.	Mitjana (Tòner negre) Baixa (Tòner color)	Impressions làser sobre paper de diversa qualitat i format variable.	A partir de 1978
Tintes d'injecció. (aigua, resines sintètiques, pigments i colorants azo)	Probable que causi danys significatius per decoloració i esvaïment de la imatge	Risc moderat de degradació tèrmica	Compleix les recomanacions	Podria proporcionar una vida útil més llarga.	Baixa-molt baixa	Impressions per injecció b/n o color sobre paper de diversa qualitat i format variable.	A partir de 1984

* L'estabilitat podria reduir-se en els materials de baixa qualitat o productes mal processats. En documents constituïts per dos o més materials, s'ha de considerar com a referència el material amb menys estabilitat, atès que aquest determina el comportament global del conjunt.

10.7. Materials òptics digitals

	Rang de temp. amb una humitat relativa d'entre el 30% i el 55%						
Material	Temp. ambient >18 °C	Temp. moderada 11 °-18 °C	Temp. freda 1 °-10 °C	Temp. de congelació -20 °C	Tipus d'estabilitat*	Formats habituals	Època de referència aprox.
Policarbonat (estructura de suport òptic)	Pot estar bé (per sota dels 30 °C)	Compleix les recomanacions	Podria proporcionar una vida útil més llarga.	No recomanat (risc de tensions estructurals)	Mitjana	Suports òptics digitals (CD, DVD, Blu-ray)	A partir de 1982
Capa reflectant metàl·lica (alumini, plata o or)	Risc de corrosió i oxidació en ambients càlids i humits	Acceptable amb control amb una humitat relativa d'entre el 30%–40%	Compleix les recomanacions amb una humitat relativa d'entre el 30%–40%	No recomanat (risc de degradació per condensació)	Mitjana-baixa	Suports òptics digitals (especialment premsats)	A partir de 1982
Capa orgànica fotosensible (tints)	Alta sensibilitat tèrmica	Risc moderat	Acceptable amb control amb una humitat relativa d'entre el 30%–40%	No recomanat	Baixa	Suports enregistrables (CD-R, DVD-R, BD-R)	A partir de 1990
Recobriment superficial (laca protectora)	Risc de degradació tèrmica	Compleix les recomanacions	Compleix les recomanacions	No recomanat (risc de fissuració)	Mitjana	Suports òptics digitals (tots els formats)	A partir de 1982
Capa de canvi de fase (aliatges metàl·lics)	Alta sensibilitat tèrmica	Probable que causi danys significatius	Acceptable amb control limitat amb una humitat relativa d'entre 30%–40%	No recomanat	Molt baixa	Suports regravables (CD-RW, DVD-RW, BD-RE)	A partir de 1997

* L'estabilitat podria reduir-se en els materials de baixa qualitat o productes mal processats. En documents constituïts per dos o més materials, s'ha de considerar com a referència el material amb menys estabilitat, atès que aquest determina el comportament global del conjunt.

BLOC H. Referències normatives i bibliogràfiques.

11. Referències

Adelstein, P. Z. (2009). *IPI media storage quick reference* (2a ed.). Image Permanence Institute. (enllaç)

American Institute for Conservation (AIC). (2025). *Paper Conservation Wiki*. AIC Wiki. (enllaç)

American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. (2019). Museums, galleries, archives, and libraries. *2019 ASHRAE Handbook—HVAC Applications* (pp. 24.1–24.X). ASHRAE. (enllaç)

Boadas i Raset, J., Casellas, L. E., & Suquet i Fontana, M. (2001). *Manual para la gestión de fondos y colecciones fotográficas*. Biblioteca de la Imagen. CCG Ediciones / Ajuntament de Girona, Centre de Recerca i Difusió de la Imatge (CRDI). (enllaç)

Conservation Center for Art & Historic Artifacts (CCAHA). (2019). *Freezing & drying of books, paper, and photographic materials: Summary chart*. (enllaç)

Del Amo García, A. (2006). *Clasificar para preservar*. Cineteca Nacional de México i Filmoteca Española. Instituto de la Cinematografía y de las Artes audiovisuales, Ministerio de Cultura. (enllaç)

Hendriks, K. B. (1984). *Preservación y restauración de materiales fotográficos en archivos y bibliotecas: un estudio del RAMP con directrices*. UNESCO (enllaç)

Image Permanence Institute (IPI). (2009). IPI Media Storage Quick Reference (2a ed.). Rochester Institute of Technology, College of Art and Design. (enllaç)

Image Permanence Institute (IPI). (2022). *Materiales de almacenamiento, exhibición y rotulado de fotos: Guía de pruebas para determinar su inocuidad —foto-seguridad— cumpliendo con la norma ISO 18902*. Rochester Institute of Technology, College of Art and Design. Traducción hecha por IPI y revisada por APOYOnline. (enllaç)

International Organization for Standardization. (2024). *ISO 11799:2024: Information and documentation — Document storage requirements for archive and library materials.*

International Organization for Standardization. (2013). *ISO 18902:2013: Imaging materials — Processed imaging materials — Albums, framing and storage materials.*

International Organization for Standardization. (2023). *ISO 16245:2023: Information and documentation — Boxes, file covers and other enclosures, made from cellulosic materials, for storage of paper and parchment documents.*

Iraci, J. (2020). *Caring for audio, video and data recording media*. Canadian Conservation Institute, Department of Canadian Heritage. (enllaç)

Lacinak, C., Chandler, R., Rudersdorf, A., & Van Mallsen, K. (2017). *Fundamentals of AV Preservation* (llibre de text en línia). Northeast Document Conservation Center. (Revised 2022). (enllaç)

Lemmen, B. (2021). *Storage and display materials for photographs: Criteria for selection*. Conservation Center for Art & Historic Artifacts. (enllaç)

Maynés y Tolosa, P. (2005). *Fotografia: la conservació de col·leccions de fotografies.* Biblioteca de Catalunya. Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya.

Mestre I Vergés, J. (1997). *Identificació i conservació de fotografies*. Barcelona: Ajuntament de Barcelona.

Michalski, Stefan, *et al.* (2025). *Agents of Deterioration.* Canadian Conservation Institute, Government of Canada. (enllaç)

NARA 1571. (2023). *Archival Storage Standards*. Washington D.C.: National Archives and Records Administration. (enllaç)

Reilly, J. M. (1993). *IPI storage guide for acetate film*. Image Permanence Institute. (enllaç)

Reilly, J. M., Nishimura, D. W., & Zinn, E. (1995). New Tools for Preservation: Assessing Long-Term Environmental Effects on Library and Archives Collections. Image Permanence Institute. (enllaç)

Schüller, D., & Häfner, A. (Eds.). (2015). *Manejo y almacenamiento de soportes de audio y de video* (1.ª ed., IASA-TC 05). Asociación Internacional de Archivos Sonoros y Audiovisuales (IASA). Traducción de Mateo Pliego. (enllaç)

University of Illinois Library. *Preservation Self-Assessment Program (PSAP).* (enllaç)

Valverde, M. F. (2005). *Photographic negatives: Nature and evolution of processes* (2a ed.). Advanced Residency Program in Photograph Conservation, George Eastman House; Image Permanence Institute. (enllaç)