

**INFORME RELATIU A LA REVISIÓ DEL CONJUNT DOCUMENTAL PLANIMÈTRIC CONSERVAT ALS
DIPÒSITS DE L'ARXIU INTERMEDI, AMB IDENTIFICACIÓ DELS PLÀNOLS AMB SUPORT SINTÈTIC I
AVALUACIÓ DEL SEU ESTAT DE CONSERVACIÓ MITJANÇANT METODOLOGIA ORGANOLÈPTICA.**

Adela Martínez i Zoel Forniés
Equip de conservació preventiva
AMCB. Octubre de 2025

Resum.

Aquest informe presenta els resultats preliminars d'un projecte de recerca centrat en la identificació i conservació de plànols tècnics sobre suports plàstics dipositats a l'Arxiu Intermedi de Barcelona. Mitjançant una revisió sistemàtica de més de 34.000 documents planimètrics, s'ha aplicat una metodologia organolèptica per discriminar els diferents tipus de suports i detectar alteracions físicoquímiques associades a processos de degradació. Els resultats obtinguts han permès establir una primera classificació tipològica, identificar materials inestables com l'acetat de cel·lulosa i definir estratègies de preservació preventiva fonamentades en criteris tècnics i observació empírica.

Gerència de Recursos
Arxiu Municipal Contemporani de Barcelona

Bisbe Caçador, 4
08002 Barcelona
Tel: 93 256 27 47
arxiucontemporani@bcn.cat

Índex.

1. Antecedents.	p.03
2. Objectius.	p.04
3. Contextualització documental.	p.05
4. Breu ressenya històrica sobre els suports documentals plàstics a cartografia.	p.05
5. Notes i registres arxivístics complementaries.	p.08
6. Recursos de examen organolèptic.	p.09
7. Revisió del conjunt documental planimètric.	p.12
8. Selecció de mostres.	p.14
9. Conclusions.	p.19
10. Bibliografia.	p.20
11. Crèdits fotogràfics.	p.22
Annex 1. Galeria de fotografies.	p.23
Annex 2. Dades climàtiques monitoritzades de l'Arxiu Intermedi.	p.24
Annex 3. Com fer un visor de films plàstics per identificar polièster d'altres suports.	p.25
Annex 4. Mètodes tradicionals utilitzats per les institucions de patrimoni cultural per a la identificació de bases de pel·lícules plàstiques fotogràfiques.	p.26
Annex 5. Identificació organolèptica segons Shashoua, Y. (2008).	p.27

INFORME RELATIU A LA REVISIÓ DEL CONJUNT DOCUMENTAL PLANIMÈTRIC CONSERVAT ALS DIPÒSITS DE L'ARXIU INTERMEDI, AMB IDENTIFICACIÓ DELS PLÀNOLS AMB SUPORT SINTÈTIC I AVALUACIÓ DEL SEU ESTAT DE CONSERVACIÓ MITJANÇANT METODOLOGIA ORGANOLÈPTICA.

Adela Martínez i Zoel Forniés

1. Antecedents.

A finals de 2018, a l'Arxiu Intermedi, es van localitzar diversos plànols amb problemes de conservació i una degradació avançada del suport. Es tractava de 52 plànols cartogràfics parcel·lars de la dècada de 1960, procedents de l'Oficina del Servei del Pla de la Ciutat i coneguts com a *plànols Martorell*.

Davant la gravetat de les alteracions observades, es va decidir retirar aquests documents de la consulta pública i encarregar-ne la digitalització externa al fotògraf Pep Parer. Durant aquest treball, Parer va examinar els plànols i va constatar que la major part d'ells estaven confeccionats sobre un suport plàstic aparentment d'acetat de cel·lulosa, presentant signes inequívocs d'una hidròlisi àcida severa.

Entre altres alteracions menys importants, els documents afectats presentaven:



© Pep Parer

- Deformacions per canvis dimensionals.
- Cristallitzacions i aparició de residus pulverulents.
- Exsudacions i zones enganxoses.
- Canvis tonals i groguencs heterogenis.
- Olor àcida concentrada a les unitats d'instal·lació.
- Increment de la friabilitat, exfoliacions i pèrdua documental.

Aquestes manifestacions coincident plenament amb les descrites a la bibliografia especialitzada sobre suports fotogràfics i cinematogràfics afectats pel denominat *síndrome del vinagre* (Reilly, 1993), procés de degradació associat a l'acetat de cel·lulosa en què la



Img.1

Img.2

descomposició del polímer allibera àcid acètic i desencadena un mecanisme autocatalític d'avanç ràpid. Tal com recullen diversos autors, aquest material presenta una vida útil limitada si no es conserven en condicions ambientals estrictament controlades (Fenn & Williams, 2020).

Les observacions realitzades per Parer van resultar especialment rellevants, ja que per primera vegada es reconeixia aquesta patologia en documents planimètrics municipals, fins aleshores considerada pròpia de materials fotogràfics o audiovisuals.

L'any 2020, en una segona sessió de revisió de plànols proposats per digitalitzar, es van identificar 122 exemplars més amb característiques similars. Davant la possibilitat que existissin altres plànols afectats —tant a l'Arxiu Intermedi com a la resta d'arxius del Sistema Municipal d'Arxius— es va considerar necessari impulsar un projecte de recerca i preservació a diversos anys vista, orientat a la identificació, diagnosi i caracterització dels suports plàstics utilitzats en la producció planimètrica municipal.

2. Objectius.

Amb la detecció de plànols en suport plàstic afectats per processos de degradació avançada, es va identificar la necessitat d'abordar l'estudi d'aquests materials des d'una perspectiva científica i metodològica. El projecte es planteja amb l'objectiu de delimitar l'abast real de la problemàtica, caracteritzar els polímers utilitzats i analitzar-ne les alteracions intrínseques a través de mètodes organolèptics i instrumentals. A partir d'aquest coneixement, es pretén establir estratègies de conservació basades en evidències que permetin retardar els processos de degradació i millorar les pautes de gestió dels fons documentals en suport plàstic.

Els objectius principals es poden resumir en:

- ❖ Verificar la quantitat real de documents en suport plàstic dins el fons cartogràfic i planimètric de l'Arxiu Intermedi.
- ❖ Discriminar els diversos tipus de polímers mitjançant mètodes organolèptics, en la mesura del possible.
- ❖ Identificar i descriure les alteracions associades als materials plàstics, per elaborar una guia d'identificació organolèptica primerenca.
- ❖ Implementar mesures de preservació, incloent-hi la digitalització i valorar la viabilitat d'estratègies de conservació que en puguin prolongar la vida.
- ❖ Generar directrius tècniques aplicables al conjunt del sistema municipal d'arxius.
- ❖ Difondre els resultats obtinguts per mitjà d'informes i accions de comunicació.

Per aconseguir aquests objectius, el projecte es desenvolupa en tres etapes:

- I. **Revisió del conjunt documental planimètric** conservat als dipòsits de l'Arxiu Intermedi (Q162 i Z103), amb identificació dels plànols amb suport sintètic i avaluació del seu estat de conservació mitjançant metodologia organolèptica.
- II. **Caracterització instrumental** dels polímers sintètics utilitzats com a suport en aquest conjunt documental, en col·laboració amb el Departament de Química Analítica de la UB.
- III. **Elaboració d'una directriu tècnica** per a tot el sistema municipal d'arxius, amb l'objectiu de facilitar la detecció primerenca de materials plàstics inestables i aplicar estratègies de conservació preventiva que n'allarguin la vida útil.

3. Contextualització documental.

Majoritàriament la documentació planimètrica dipositada a l'Arxiu Intermedi és el resultat de transferències realitzades a partir de l'any 1996 des de l'actual Arxiu Central de l'Àrea d'Urbanisme i Mobilitat. Aquests documents pertanyen principalment a dues sèries documentals: el Fons Municipal AMCB1-001/Q162 Planimetria i el Fons Institucional AMCB2-005/Z103 Barcelona Holding Olímpic, SA (HOLSA).

1. Sèrie Q162. Aquesta sèrie inclou plànols produïts pel Servei del Pla de la Ciutat des de la seva creació el 1925 fins a la dècada dels anys 1990. Aquesta sèrie agrupa els plànols parcel·laris de la ciutat de Barcelona elaborats a diverses escales, com ara 1:500, 1:2.000 o 1:10.000.
2. Fons Z103. Aquesta documentació correspon a Barcelona Holding Olímpic SA (HOLSA), entitat pública responsable del projectes de construcció de la major part de les infraestructures urbanístiques i instal·lacions esportives dels Jocs Olímpics de 1992. HOLSA integrava diverses empreses públiques, com AOMSA, IMPUSA i VOSA. Aquest fons conserva uns 4.000 plànols, amb dates extremes compreses entre 1985 i 2014.

4. Breu ressenya històrica sobre els suports documentals plàstics a cartografia.

Des de principis del segle XX comencen a aparèixer tímidament films plàstics en la recerca d'un nou material transparent i amb més estabilitat dimensional que els suports tradicionals. Els primers plàstics semisintètics, basats en cel·luloide, presentaven l'inconvenient de ser altament inflamables. Per solucionar aquest problema, es va desenvolupar un nou tipus de plàstic semisintètic d'acetat de cel·lulosa, conegut com a "cel·luloide incombustible". Aquest material va tenir un gran èxit en diverses indústries, especialment en l'animació tradicional, on

Gerència de Recursos
Arxiu Municipal Contemporani de Barcelona

Bisbe Caçador, 4
08002 Barcelona
Tel: 93 256 27 47
arxiucontemporani@bcn.cat

s'utilitzava per fabricar les cèlebres cels, làmines transparents on es dibuixaven i pintaven les escenes animades (Giachet, Schilling et al., 2014).

Al maig de l'any 1924, *La Gaceta de las Artes Gráficas* anunciava, al territori espanyol, la introducció d'una làmina innovadora per a les arts gràfiques, anomenada *Grapho-Zellon*¹, dissenyada per oferir una alternativa més segura i eficient.

L'any 1930 una empresa química alemanya, Kalle & Co., paral·lelament a la patent dels papers sensibilitzats diazo per a còpies positives coneguts com *Ozolid*® (Kalle & Co., 1928), va introduir al mercat diversos productes per al dibuix i el calcat fabricats amb acetat de cel·lulosa (Kalle & Co., 1931-a). Aquests materials es van comercialitzar sota la marca *Arcasol*® (Kalle & Co., 1931-b).

Malgrat les limitacions inicials, aquests nous materials desenvolupats van guanyar popularitat gràcies a la seva transparència i manipulació senzilla, obrint pas a noves tècniques creatives i professionals en l'àmbit de les arts gràfiques i la cartografia (Kelsh, 1940).

A la revista novaïorquesa *Popular Photography*, en el número 4 d'octubre de 1946, es fa referència a un producte elaborat per *Kodak*® i comercialitzat amb el nom de *Kodatrace*®. Es tractava de làmines transparents de diverses dimensions, fàcils d'utilitzar per al dibuix, fabricades a partir d'acetat de cel·lulosa. Aquesta marca va ser registrada a l'Oficina de Patents dels EUA (The Official Gazette of the United States Patent Office, 1942).



Durant les dècades de 1950 i 1960, el PVC va tenir una presència destacada en la cartografia europea, especialment amb marques com *Astralon*®, *Astrafoil*®, *Vinylite*® i *Copyrite*® (Frenzel, 1953; Van Gorsel, 1955; Renzi, 1957). Aquest material es valorava per la seva estabilitat dimensional i durabilitat, tot i que amb el temps es van evidenciar limitacions en la seva conservació. Malgrat que el PVC va ser àmpliament utilitzat en diversos contextos, incloent-hi

¹ El Cellon és patentat a UK en 1918. <https://www.gracesguide.co.uk/Cellon>

la cartografia oficial, la seva fragilitat i tendència a esquerdar-se van motivar la recerca de alternatives més eficients.

A partir de la segona meitat de la dècada de 1960, el PET (polièster) va començar a guanyar protagonisme com a suport cartogràfic, gràcies a les seves millors propietats fisicoquímiques: resistència, transparència i estabilitat (Bladon et al., 1961; Kilminster, 1962). Tot i que inicialment presentava dificultats amb l'adherència de les tintes, aquestes es van anar solucionant, especialment en aplicacions de fotoreproducció amb emulsions. Marques com *Permatrace*®, *Cronaflex*®, *Durafilm*® i *Mylar*®, entre altres, van consolidar el PET com el material preferent en la producció cartogràfica (Keates, 1977; Ovington, 1962; Gajda, 1965). En aquest context, Keuffel & Esser va patentar tractaments de superfície entre els anys 1963-1971 (patents US 3100722 i US 3607374) que incorporeven sílice, PVA i copolímers acrílics com a capes intermèdies (*undercoatings/subbings*) sobre PET, millorant la hidrofilitat i la fixació de capes fotosensibles, base dels productes com *Herculene*® i la sèrie *The Compatibles* (Keuffel & Esser Co., ca. 1964)². A més, la patent US 4014701A, registrada per Imperial Chemical Industries Ltd.³, descriu una capa secundària d'acetat de cel·lulosa sobre PET per millorar explícitament la fixació del recobriment fotosensible, especialment en aplicacions amb material diazo (Clachan et al., 1977).

A finals del segle XX, els suports de PET continuaven requerint solucions per millorar l'adhesió dels recobriments fotosensibles, habitualment mitjançant capes intermèdies d'imprimació, com exemplifica la patent EP0317113A2 de 3M (1989). Paral·lelament, es van assajar tractaments físics i químics —abrasió, solvents, gravat àcid o descàrrega corona— que, si bé permetien modificar la superfície del polímer, presentaven limitacions en eficàcia i estabilitat (Kaplan & Rose, 1991). A partir de la dècada de 2000, les tècniques basades en plasma atmosfèric van demostrar millorar de manera més homogènia la imprimibilitat del PET sense necessitat de capes intermèdies, obrint una alternativa consolidada per a usos gràfics i cartogràfics (Deshmukh & Bhat, 2003).

Idees clau aplicables a l'estudi

Tal com s'ha exposat i tenint en compte que la major part dels plànols amb suport plàstic localitzats a l'Arxiu Intermedi daten de la segona meitat del segle XX, es pot preveure la presència de les tres grans tipologies de materials emprats com a suport cartogràfic:

- **Triacetat de cel·lulosa.** Destaca la marca comercial *Kodatrace*®, àmpliament documentada en revistes d'enginyeria, arquitectura i arts gràfiques, i també identificada en fonts primàries de l'arxiu, on s'ha localitzat fins i tot un tub original reutilitzat entre els plànols enrotllats (Img.3).

² Tal com s'indica al catàleg *The Compatibles* de Keuffel & Esser, els productes *Herculene*®, *Photact*® i *Dupro*® estaven fabricats sobre una base de polièster *Mylar*®, desenvolupada per ICI-DuPont.

³ Imperial Chemical Industries Ltd. (ICI) i DuPont van col·laborar des de la dècada de 1950 en el desenvolupament de pel·lícules de PET, la qual cosa va donar lloc a productes com *Cronaflex*®, *Mylar*® o *Melinex*®. [Font](#).

- **PVC plastificat.** Material utilitzat de manera transitòria durant les dècades de 1950 i 1960. La seva presència podria ser puntual.
- **PET (polièster).** Possiblement en dues variants: monocapa i multicapa. En aquest darrer cas, es podrien trobar estructures amb dues o tres capes, depenent de si s'ha tractat una o ambdues cares del substrat base.

5. Notes i registres arxivístics complementaries.

L'anàlisi dels fons documentals municipals permet identificar, de manera indirecta, l'evolució dels suports utilitzats en la confecció dels plànols tècnics. Diversos expedients de la sèrie Q118 Gestió Urbanística registren, ja l'any 1957, l'adquisició de rotlles de film d'acetat de cel·lulosa de la marca *Kodatrace*⁴ per part del Servei del Pla de la Ciutat (Img.4). Posteriorment, la sèrie Q112 Programa d'Actuació Urbanística documenta la compra de films de polièster a partir de 1974⁵.

Aquestes referències arxivístiques suggereixen que una part dels plànols elaborats sobre acetats de cel·lulosa podria no haver estat transferida a l'Arxiu Intermedi, bé per la degradació dels materials originals, bé per una substitució deliberada per part del Servei del Pla de la Ciutat, que hauria migrat els continguts a nous suports de major resistència i estabilitat dimensional. Aquesta hipòtesi troba suport en una anotació breu localitzada en un inventari antic, on s'indica: “*Kodatrace = es trenca; Herculene = no es trenca.*”⁶ Una observació empírica que resumeix amb precisió el motiu funcional i tècnic d'aquest canvi de suport.

Imag.4

ENCUADERNADO

Jaime Miracle Dujol

REPRODUCCIÓN DE PLANES
AMpliaciones u Reducciones
FOTOCOPIA DE DOCUMENTOS

ENCUADERNADO, LIGADO
APERTURA, ENCADERNACIONES

ENCUAD. 516, pág. 1^a

ENCUAD. 516-46

BARCELONA, 10 de diciembre de 1955

CALLES N.º 3330

CAMPO, AYUNTAMIENTO DE BARCELONA
SERVICIO DEL PLANO DE LA CIUDAD

Sr. D. _____

FECHAS	EDICIONES	FECHAS	EDICIONES
Mayo	10	por 4 folios pap. vegetal corriente a 200	1,250
Sept.	24	" 4 folios " " " lig a 20 mte, 2400	2,500
Oct.	24	" 2 " " " " " " " " " " " "	1,075
"	28	" 2 " " " " " " " " " " " "	2,100
Nov.	30	" 4 (incluye papel vegetal corriente + varios folios a 1000) " " " " " " " " " "	2,450
Dicre.	9	" 4 folios resistentes de 10 mte. y 2.	2,500
		Total suma 2 de	13,075

[Firma]

⁴ Expedient núm. 8450. Relatiu a les certificacions tramitades durant l'any 1958, per material del Pla de la Ciutat i de la Comissió Tècnica Especial d'Urbanisme. Q118. 2—00—D—4—00—C—16006, i Exp. Núm. 8746. (1959) Relatiu al pagament de material per a la continuació del Plànol Parcel·lari de la Ciutat i de material i treballs per a la retolació i numeració de carrers i places, sol·licitat per l'Agrupació d'Urbanisme i Valoració. Q118. 2—D—04—01—C—1618.

⁵ Expedient núm. 27121. Autorització d'una despesa de 25.000 pessetes en material per a reproduccions en paper OCE, paper lacat transparent i paper film polièster, a executar durant el segon semestre de 1974. Subunitat del plànol de la ciutat. Q112. 2-00-D-8-00-C-16780, i Expedient núm. 28394. Autorització de 60.000 pessetes de despeses en concepte de reproduccions en paper OCE, paper transparent i paper film polièster durant el primer semestre de 1975. Subunitat del Pla de la Ciutat. Q112. 2-00-D-8-00-C-16837.

⁶ G110 Inventaris. Q100 Urbanisme i obres. Martorell Resum. 20221114135553-1.pdf

Dos punts clau que serviran de guia per a la resta de l'estudi:

- La confirmació documental de l'ús de *Kodatrace*® (triacetat de cel·lulosa) com a material alternatiu al paper vegetal pel Servei del Pla de la Ciutat, almenys fins a la dècada de 1970.
- A partir d'aleshores, es constata la transició cap al polièster (PET) com a suport alternatiu preferent.

No s'han trobat evidències documentals de l'ús de marques associades al PVC en els fons consultats.

6. Recursos de examen organolèptic.

L'observació directa i l'examen tàctil constitueixen eines bàsiques per a la identificació preliminar dels suports dels plànols. En aquest sentit, els suports plàstics —com el polièster (PET) o l'acetat de cel·lulosa— poden generar confusió amb els papers vegetals translúcids, especialment quan tots dos presenten recobriments o emulsions fotosensibles similars, com ara les diazoiques.

Tot i això, una anàlisi organolèptica acurada permet establir algunes diferències recurrents:

- Tacte: Els plàstics presenten una superfície més llisa i lliscant, sovint més freda al contacte, mentre que els papers vegetals mostren una lleugera rugositat o resistència al fregament.
- Flexibilitat: El PET i altres plàstics són més flexibles i elàstics, sense trencar-se ni deformar-se fàcilment, a diferència dels papers vegetals, més rígids i fràgils.
- Sons i resposta mecànica: En el moviment, els plàstics no produeixen soroll de “carteig”, mentre que el paper vegetal emet un so sec o crepitant.
- Vores i talls: Els plàstics solen conservar vores més nets i regulars, sense esquinçaments ni fibril·lacions visibles, cosa que facilita el tall net en processos de manipulació.
- Gruix i consistència: Molts dels plàstics, sobretot els PET contemporanis, són més fins i resistent a l'esquinçat que els papers vegetals equivalents.
- Translucidesa i lluentor: Els plàstics mostren una transparència més homogènia i un lleuger lluentor superficial, mentre que els papers tendeixen a una opacitat lleugerament fibrosa i una llum més difusa. Aquesta fibrositat pot ser observable amb lupa (10–20x), on el paper revela una estructura irregular de fibres vegetals absent en els suports plàstics.

Gerència de Recursos
Arxiu Municipal Contemporani de Barcelona

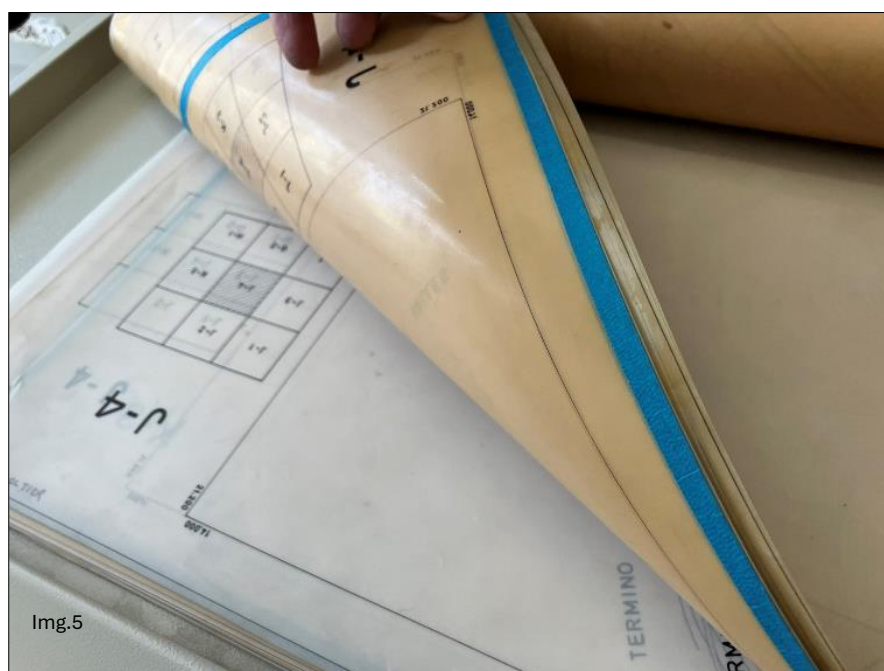
Bisbe Caçador, 4
08002 Barcelona
Tel: 93 256 27 47
arxiucontemporani@bcn.cat

Aquest conjunt d'indicis sensorials empírics permet una discriminació preliminar sòlida entre ambdós tipus de suport, abans de procedir a anàlisis més específiques.

Per discriminar entre els diferents tipus de suports plàstics, l'observació organolèptica també pot aportar indicis rellevants, especialment quan es tracta de diferenciar l'acetat de cel·lulosa, el PVC plastificat i el polièster, els materials més freqüents en els plànols fotomecànics del segle XX. Tot i que aquests suports poden compartir característiques físiques similars —com la transparència, la flexibilitat o la resistència al desgast—, presenten comportaments sensorials i químics distintius que poden orientar una primera identificació.

A nivell olfactiu, els suports plàstics poden presentar diferències perceptibles quan s'escalfen lleugerament (50–60 °C) o es freguen amb un drap de cotó net, segons Shashoua (2008), que documenta olors típiques per polímer: acetat de cel·lulosa associat a vinagre, PVC amb olor dolça o química, PET generalment neutre.

- **Acetat de cel·lulosa:** desprèn una olor àcida característica —similar al vinagre— molt evident en procés de degradació—, deguda a l'alliberament d'àcid acètic per la desacetilació del polímer.
- **PVC plastificat:** pot emetre una olor dolça o química, comparable a la dels flotadors, causada pels plastificants (principalment ftalats), i la intensitat o qualitat de l'olor pot incrementar-se quan el PVC ha experimentat pèrdua de plastificants i degradació del polímer, tal com documenta Shashoua (2002) en estudis d'envelliment calent.
- **Polièster:** habitualment inodor en condicions normals, atesa la seva química més estable i l'absència de plastificants volàtils; qualsevol olor detectada sol correspondre a compostos addicionals o impureses, no al polímer principal.



Img.5

Gerència de Recursos
Arxiu Municipal Contemporani de Barcelona

Bisbe Caçador, 4
08002 Barcelona
Tel: 93 256 27 47
arxiucontemporani@bcn.cat

Tot i això, aquest criteri olfactivu té limitacions rellevants. En suports multicapa amb capes superficials, *subblings* o recobriments (incloses emulsions fotosensibles), l'olor pot provenir només d'aquestes capes, ocultant la naturalesa del nucli del suport. A més, els plànols diazònics poden conservar un lleuger aroma dolç o amoniaca residual, degut als residus de revelat químic.

Una altra prova no destructiva útil per identificar el polièster entre altres suports plàstics és la prova de polarització (Fischer & Robb, 1993). Aquesta tècnica consisteix a col·locar el material a examinar entre dues làmines polaritzadores creuades i exposar-lo a una font de llum. Si el suport és PET, apareixen patrons irisats o colors d'interferència (vermells/verdosos) a causa de la birrefringència (Img.6). En canvi, si és acetat de cel·lulosa o PVC, la llum es veu atenuada i no es percebran aquests colors. Aquesta resposta òptica característica fa que la prova sigui especialment útil per a una discriminació preliminar entre suports plàstics transparents, sense necessitat de procediments invasius.



Tanmateix, en casos de suports multicapa amb recobriments superficials, *undercoatings* o *subbing layers*, l'eficàcia de la prova pot quedar compromesa, ja que aquestes capes poden modificar la transmissió de la llum i ocultar els patrons de birrefringència. En aquestes circumstàncies, podria ser necessari un procediment parcialment destructiu en zones del plànol sense informació documental, consistent a eliminar o reduir aquestes capes mitjançant raspat controlat o dissolució selectiva, abans de realitzar la prova de polarització per obtenir resultats fiables.

Si és necessari, la bibliografia descriu altres recursos senzills basats en la presa de mostres destructives, com la prova de solubilitat (Shashoua, 2008). Aquesta prova consisteix a submergir una petita mostra representativa del suport plàstic —pot ser un fragment ja després o un tall controlat d'uns 0,5 cm² en una zona sense informació documental— en un vial amb un dissolvent específic durant 24 hores a temperatura ambient. Els canvis observats (inflor, alteracions dimensionals, modificacions de textura o color) indiquen la interacció entre el polímer i el dissolvent, i poden ajudar a identificar el tipus de plàstic, tot tenint en compte que els additius poden influir en la solubilitat. Per exemple, el PET reacciona amb toluè o xilè; l'acetat de cel·lulosa, amb acetona; mentre que el PVC pot inflar-se amb dimetilformamida. Aquesta prova pot resultar especialment útil com a complement a les tècniques òptiques, com la birrefringència, en casos de suports multicapa o amb recobriments superficials que dificultin la identificació visual directa —per exemple, un dissolvent podria permetre eliminar parcialment capes d'acetat sobre polièster i facilitar-ne la posterior identificació amb làmines polaritzadores.

7. Revisió del conjunt documental planimètric.

S'ha dut a terme una revisió sistemàtica del conjunt de documentació planimètrica dipositada a l'Arxiu Intermedi, amb l'objectiu principal de discriminar els diferents tipus de suports plàstics i no plàstics, i d'obtenir-ne una caracterització general. Aquesta tasca ha permès tant la identificació i topografia dels suports com la detecció preliminar de possibles processos d'alteració associats a cada material.



Img.7

En aquesta fase de treball s'ha registrat per a cada plànol una sèrie d'observacions bàsiques: descripció o temàtica, tipus de suport i sustentats apreciables -tintes o emulsions-, color, gruix, grau de brillantor, any de producció (quan era indicat) i eventuais alteracions físicoquímiques. Quan es constatava que els plànols d'un mateix calaix compartien característiques materials i tècniques homogènies, s'ha descrit de manera individualitzada només un exemplar representatiu, extrapolant-ne la informació a la resta del grup per optimitzar el temps de revisió.

Per a la discriminació dels suports plàstics transparents s'ha emprat la prova òptica de birefringència, que permet distingir el polièster d'altres polímers. En els casos en què la presència de recobriments o capes superficials en dificultava l'observació, s'ha practicat un lleuger rascat en zones marginals sense informació documental per eliminar aquestes capes. Aquesta metodologia ha permès identificar amb força fiabilitat els suports de polièster i diferenciar-los dels de composició plàstica indeterminada.

Els plànols que presentaven alteracions avançades compatibles amb la degradació d'acetats de cel·lulosa — com deformacions, sudoracions o olor àcida— han estat separats del conjunt principal i traslladats temporalment a una planera buida i ventilada, intercalats amb paper barrera neutre. Aquesta mesura preventiva s'ha adoptat per reduir el risc d'alteració autocatalítica i de contaminació del material adjacent. Posteriorment, aquests plànols van ser digitalitzats per garantir-ne la preservació de la informació abans que la degradació progressés.



Img.8

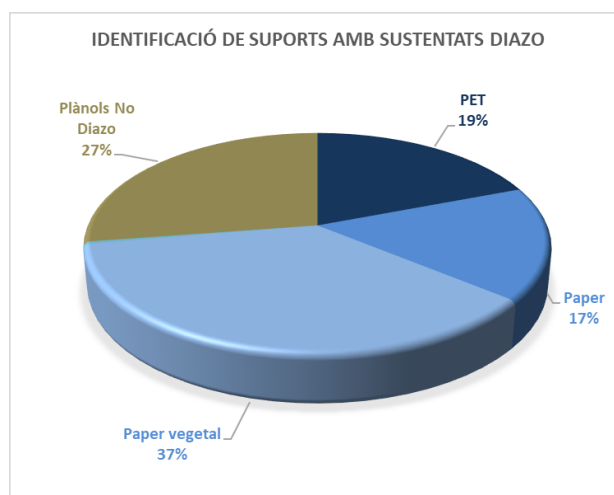
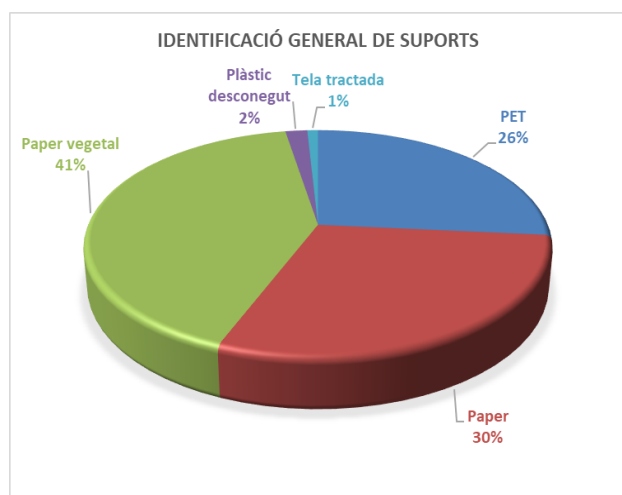
© Pep Parer

Gerència de Recursos
Arxiu Municipal Contemporani de Barcelona

Bisbe Caçador, 4
08002 Barcelona
Tel: 93 256 27 47
arxiucontemporani@bcn.cat

La revisió sistemàtica del conjunt de documentació planimètrica, amb un total de aproximadament 34.168 plànols distribuïts en 27 planeres, ha permès establir la següent classificació amb valors aproximats:

Tipus de suport	Nombre de plànols	% del total	Amb emulsió diazo	% dins del suport	% del total
Paper	10.107	29,6 %	5.705	56,45 %	16,70 %
Paper vegetal	14.116	41,3 %	12.440	88,13 %	36,41 %
Tela tractada	299	0,9 %	2	0,67 %	0,01 %
PET	9.038	26,5 %	6.565	72,64 %	19,21 %
Plàstic no identificat	608	1,8 %	105	17,27 %	0,31 %
Total	34.168	100 %	24.817	—	72,63 %



La revisió ha permès constatar que una proporció molt significativa del fons està constituïda per plànols amb suports diazònics, que representen el 72,6 % del total. Aquesta elevada presència d'emulsions diazo és especialment rellevant des del punt de vista de la conservació preventiva, ja que es tracta de materials de baixa estabilitat química i alta susceptibilitat als processos de degradació, especialment en condicions ambientals desfavorables (ISO 11799:2024). A més, la seva gestió conservativa comporta una despesa notable de recursos, tant per la necessitat d'instal·lar-los en dipòsits freds i secs com per les mesures addicionals requerides per evitar la migració de contaminants cap a altres materials (Vilela, Ferreira & Vieira 2006), fet que incrementa la complexitat de les estratègies de preservació.

Pel que fa als suports plàstics, la major part del fons sembla estar constituïda per plànols sobre polièster (PET), mentre que la presència de plàstics de composició indeterminada és minoritària. No s'ha observat una incidència elevada d'exemplars amb degradació avançada associada a la pèrdua de plastificants. Tanmateix, cal destacar que més del 70 % dels plànols sobre PET presenten emulsions diazo, fet que podria suggerir l'existència d'estructures multicapa o de recobriments superficials amb polímers menys estables, tal com es recull en la bibliografia tècnica. Aquesta circumstància reforça la necessitat de mantenir una vigilància específica i continuada sobre aquest conjunt, especialment en aquells exemplars que mostrin alteracions físiques incipients o canvis cromàtics derivats de la degradació dels recobriments fotosensibles.

8. Selecció de mostres.

A partir dels resultats obtinguts en la revisió sistemàtica del conjunt documental planimètric, es va considerar necessari verificar experimentalment les hipòtesis de caracterització establertes mitjançant l'observació organolèptica. Per tal de confirmar que les identifications preliminars dels suports no contenen errors significatius, s'ha iniciat una col·laboració amb l'equip de Química Analítica de la Universitat de Barcelona, amb l'objectiu de dur a terme una segona fase de caracterització instrumental.



Aquesta nova etapa permetrà determinar, amb aval científic i analític, la naturalesa exacta dels diferents suports i avaluar fins a quin punt els mètodes organolèptics i visuals resulten suficients per establir criteris fiables de preservació preventiva. Els resultats derivats d'aquesta col·laboració proporcionaran una base objectiva per a la planificació futura de les estratègies de conservació i emmagatzematge del fons.

Per a la selecció de les mostres s'han tingut en compte diversos factors:

- Representativitat tipològica, assegurant la presència de tots els tipus de suports plàstics identificats durant la revisió, especialment aquells que, per les seves característiques físiques o compositives, mostraven una relació material d'interès.
- Varietat tècnica, incloent exemplars amb i sense emulsió diazo.
- Estat de conservació, seleccionant tant plànols en bon estat com d'altres que presentaven alteracions físiques o químiques apreciables.

Gerència de Recursos
Arxiu Municipal Contemporani de Barcelona

Bisbe Caçador, 4
08002 Barcelona
Tel: 93 256 27 47
arxiucontemporani@bcn.cat

- Disponibilitat per a la presa de mostra, prioritzant documents que permetessin un petit mostreig sense risc per a la integritat de la informació.

Amb aquest procediment s'ha intentat garantir que el conjunt de mostres fos estadísticament significatiu i tècnicament representatiu del fons total, tot permetent l'estudi comparatiu dels materials en funció de la seva naturalesa, ús i estat de conservació.

La presa de mostres s'ha dut a terme en condicions controlades, seguint criteris de minimització d'impacte i de traçabilitat completa. En tots els casos s'ha prioritzat el mostreig en zones marginals o cantonades sense informació gràfica ni textual, o bé en fragments complets de plànols ja perduts a causa del seu estat avançat de degradació —tots ells prèviament digitalitzats per garantir-ne la conservació informativa.

Cada mostra ha estat codificada amb un codi únic, vinculat a la seva fitxa descriptiva i al registre topogràfic del plànol d'origen.

La presa de mostres es va realitzar en dues jornades diferenciades:

- Primera sessió (25/03/2025): es van obtenir 11 mostres corresponents a 10 plànols diferents, i es van recollir també els restes d'un plànol complet ja degradat, destinat a l'estudi de materials fortament alterats.
- Segona sessió (13/05/2025): es van obtenir 37 mostres addicionals corresponents a 31 plànols diferents als anteriors, completant així el conjunt de mostres previstes per a la caracterització instrumental.

A continuació es presenta la relació dels documents seleccionats per a aquesta fase de caracterització analítica:

Selecció	Núm. de mostra	Topogràfic	Número de registre	Número d'ordre de plànol	Id.	escala	Cod. Clas.	Relació urbanística	any de ref.	Suport	Sustentat	Observacions
25/03/2025												
1	1	66.16	s.r.	s.n.	Plànol Parcel·lari de Barcelona. A2.	1:2000	Q162	Pla de la Ciutat - Galtier	1970	[PET]	Diazotípia línia negra	Fet a partir d'un diazo sobre suport plàstic amb part de l'emulsió eliminada. Hi ha una còpia del mateix en diazo amb el nomenclàtor dels carrers modificats. (Veure també PL.66.01)
2	2	67.07	R.6900	67/1274	Plànol Parcel·lari de Barcelona. A2-f.	1:500	Q162	Pla de la Ciutat - Martorell	"1934"	[PET]	Gelatina de plata	Aspecte del suport: transparent. Còpia en fotolit sense modificar del plànol R.1406 (PL.60.02).
3	3	67.12	R.7096	67/1464	Plànol Parcel·lari de Barcelona. D4-r.	1:500	Q162	Pla de la Ciutat - Martorell	"1965"	[PET]	Diazotípia línia marró	Aspecte general: rosat. Còpia sense modificar. Ubicat al voltant de vegetals diazo. Hi ha un duplicat vegetal diazo -R.7097. PL67/1465 (PL.67.12). Hi ha duplicats diazo sobre plàstic a la PL.68.11. (Veure també PL.61.07)

Gerència de Recursos

Arxiu Municipal Contemporani de Barcelona

Bisbe Caçador, 4
08002 Barcelona
Tel: 93 256 27 47
arxiucontemporani@bcn.cat

4	(Document sencer)	67.17	R.7197	67/1584	Plànol Parcel·lari de Barcelona. F1-q.	1:500	Q162	Pla de la Ciutat - Martorell	1960	[Acetat]	s.d.	Retirat. Hi ha una còpia diazo al mateix calaix. (Veure també PL.63.09)
5	4	68.10	s.r.	s.n.	Plànol Parcel·lari de Barcelona. D1-o.	1:500	Q162	Pla de la Ciutat - Galtier	s.d. [1968-73]	[Acetat]	s.d.	No hi ha còpia al mateix calaix (Galtiers 1:500). (Veure també PL.61.03)
6	5	69.09	s.r.	s.n.	Cinturó de Ronda. Ronda General Mitre.	s.d.		P.G.M.	s.d. [1972-74-84]	[PET]	Plotter color i llapis	Aspecte del suport: translúcid blanc.
7	6	71.03	s.r.	93	Projecte Nus de la Trinitat. Full 1/5. [núm. 6.4]	1:300	Z103	I.M.P.U. Olimpíades	1990	[PET]	Plotter b/n	Aspecte del suport: translúcid blanc. Alteració de punts (bombolles) blanques.
8	7	72.03	s.r.	s.n.	Ortofotografia. Fotoplànol. núm. 70/113.928	1:2000	Q162	Pla de la Ciutat - Galtier	1974	[Acetat]	Gelatina de plata	Fotolit. Ampliació positiva b/n 50 x 50 cm.
9	8	72.08	s.r.	s.n.	Zones del Pla d'Ordenació de Barcelona.	s.e.	Q162	Pla de la Ciutat	03/12/1953	[PVC]	Tinta negra	Aspecte de suport: transparent. Plànol guia de zones de Barcelona.
10	9	72.08	s.r.	s.n.	Plànol de la Ciutat (Matriu)	1:10000	Q162	Pla de la Ciutat	1962	[PVC]	Variat	Consisteix en una composició feta amb petits suports adherits a una base principal.
11	10 (2mostres)	73.12	s.r.	s.n.	Guia de col·lecció de fulls 1:500 UTM. IMI.	s.e.	Q162	Pla de la Ciutat - UTM	1991	[PET]	Plotter b/n	Aspecte del suport: translúcid blanc (bastant transparent). Hi ha 8 guies en total.
13/05/2025												
12	S1	72.01	s.r.	s.n.	Plànol Parcel·lari de Barcelona. M18. (Full 719-315).	1:2000	Q162	Pla de la Ciutat - P.G.M.	1975	[PET]	Diazotípia línia marró	Aspecte general: rosat. Taques blanques. Al mateix calaix hi ha còpies sobre paper vegetal diazo.
13	S3	72.01	s.r.	s.n.	Plànol Parcel·lari de Barcelona. O25. (Full 721-322).	1:2000	Q162	Pla de la Ciutat - P.G.M.	1975	[PET]	Diazotípia línia marró	Aspecte general: rosat. Al mateix calaix hi ha còpies sobre paper vegetal diazo.
14	S4	72.03	s.r.	s.n.	Guia Mestra. Gràfic de distribució de fotografies.	1:2000	Q162	Pla de la Ciutat - Galtier	1970	[PVC]	Gelatina de plata	Fotolit. Transparent. Es conserva junt a altres còpies en diazo modificat o en fotolit en diferents dimensions.
15	S5	72.03	s.r.	s.n.	Guia Mestra. Gràfic de distribució de fotografies.	1:2000	Q162	Pla de la Ciutat - Galtier	1970	[PVC]	Gelatina de plata	Fotolit transparent engroguit. Es conserva juntament amb altres còpies en diazo modificat o en fotolit, de diferents dimensions. Còpia de dimensions més grans que l'anterior.
16	S6 (Document sencer)	72.03	s.r.	s.n.	Ortofotografia. Fotoplànol. núm. 70/113.928	1:2000	Q162	Pla de la Ciutat - Galtier	1974	[Acetat]	Gelatina de plata	Fotolit. Ampliació positiva b/n 50 x 50 cm. [El mateix fotolit de la mostra 7 del dia 25/03/2025?]
17	S7 (Document sencer)	72.03	s.r.	s.n.	Ortofotografia. Fotoplànol. núm. 70/113.299	1:2000	Q162	Pla de la Ciutat - Galtier	1974	[Acetat]	Gelatina de plata	Fotolit. Ampliació positiva b/n 50 x 50 cm. Trencada. Hi ha una còpia en fotolit i en paper fotogràfic.
18	S8 (2mostres)	71.03	s.r.	108	Projecte Nus de la Trinitat.	1:100	Z103	I.M.P.U. Olimpíades	1990	[PET]	Plotter b/n	Aspecte del suport: translúcid blanc. Alteració de punts (bombolles) blanques.
19	S9	71.02	s.r.	410	Àrees Olímpiques. Urbanització Parc Vall d'Hebron. Guia.	1:2000	Z103	I.M.P.U. Olimpíades	1990	[PET]	Plotter b/n	Aspecte del suport: translúcid blanc.
20	S10	71.02	s.r.	409	Àrees Olímpiques. Urbanització Parc Vall d'Hebron. Detall 1/8.	1:500	Z103	I.M.P.U. Olimpíades	1990	[PET]	Diazotípia línia marró	Aspecte del suport: rosat.
21	S11 (2mostres)	71.04	s.r.	94	Parc del Mitjà. Sector Llac del Sol.	1:2000	Z103	I.M.P.U. Olimpíades	1986	[PET]	Tòner tinta negra	Aspecte del suport: translúcid blanc.
22	S12	71.07	s.r.	47	Projecte 2on Cinturó. Tram Ctra. Collblanc - Via RENFE	1:500	Z103	Olimpíades	1990	[PET]	Tòner tinta negra	Aspecte del suport: translúcid blanc.
23	S13	67.09	R.6984	67/1361	Plànol Parcel·lari de Barcelona. B2-k.	1:500	Q162	Pla de la Ciutat - Martorell	"1951"	[PET]	s.d.	Aspecte del suport: translúcid blanc. Còpia no exacta del R.5046. PL.60/1350 (PL.60.09). Hi ha dos còpies en vegetal diazo R.6983 PL.67/1360 i R.6965 PL.67/1362 (PL.67/09).
24	S14	67.16	R.7170	67/1551	Plànol Parcel·lari de Barcelona. E3-e.	1:500	Q162	Pla de la Ciutat - Martorell	"1950"	[PET]	Diazotípia línia marró	Aspecte del suport: rosat gruixut. Ubicat al voltant de vegetals diazo. Hi ha una còpia en vegetal diazo

Gerència de Recursos

Arxiu Municipal Contemporani de Barcelona

Bisbe Caçador, 4
08002 Barcelona
Tel: 93 256 27 47
arxiucontemporani@bcn.cat

												R.7169 PL.67/1550 (PL67.16). (Veure també PL.63.04)
25	S15	67.18	R.7204	67/1605	Plànol Parcel·lari de Barcelona. F2-f.	1:500	Q162	Pla de la Ciutat - Martorell	"1928"	[PET]	Gelatina de plata	Aspecte del suport: transparent. Còpia en fotolit sense modificar. (Veure també PL.63.10)
26	S16	67.11	R.7053	s.n.	Plànol Parcel·lari de Barcelona. D2-c.	1:500	Q162	Pla de la Ciutat - Martorell	"1961"	[PET]	diazo	Aspecte general: rosat.
27	S17	69.01	s.r.	s.n.	Plànol Parcel·lari de Barcelona. P2-n.	1:500	Q162	Pla de la Ciutat - Galtier	s.d. [1968-73]	[PET]	s.d.	Aspecte del suport: translúcid blanc.
28	S18	69.02	s.r.	s.n.	Plànol parcel·lari de Barcelona. C3-f.	1:500	Q162	Pla de la Ciutat - UTM	Gener 1987	[PET]	Diazotípia línia marró	Aspecte del suport: rosat. Còpia sense modificar.
29	S19 (2mostres)	69.03	s.r.	s.n.	Plànol Parcel·lari de Barcelona. G2-r. (L-15.4)	1:500	Q162	Pla de la Ciutat - UTM	s.d. [1984-1992]	[PET]	Plotter color	Aspecte del suport: translúcid blanc. Taques d'emulsió o transferència de contaminants. (Veure també PL.62.03)
30	S20	69.07	s.r.	s.n.	Plànol Parcel·lari de Barcelona. (Q-17.8)	1:500	Q162	Pla de la Ciutat - UTM	14/03/1994	[PET]	Plotter b/n	Aspecte del suport: translúcid blanc gruixut.
31	S21	66.17	s.r.	s.n.	Plànol Parcel·lari de Barcelona. P2-n.	1:500	Q162	Consorci Zona Franca	Juliol 1981-1983	[PET]	Diazotípia línia marró	Aspecte del suport: rosat. (Veure mostra 17)
32	S22 (2mostres)	68.09	s.r.	s.n.	Plànol Parcel·lari de Barcelona. C2-q.	1:500	Q162	Pla de la Ciutat - Martorell	"1929"	[PET]	Diazotípia línia marró	Aspecte del suport: rosat. Còpia amb l'emulsió esgratinyada. Hi ha una còpia fotolit R.7048 PL.67/1423 (PL.67.10). (Veure també PL.61.02)
33	S23	55.07	s.r.	s.n.	Vil·la Olímpica: Clavegueram i abastament d'aigua	1:2000	Z103	HOLSA Olímpiques	15/12/1992	[PET]	Plotter b/n	Aspecte del Suport: translúcid blanc blavós.
34	S24 (2mostres)	s.n.06	s.r.	89	Cinturó Litoral Barcelona. Tram Exterior (núm. 35)	s.e.	Z103	Olimpiades	gener 1989	Paper Vegetal	Diazotípia línia negra	Conté un afegit de plàstic transparent a la part superior, que incorpora una aportació de caràcter documental.
35	S25	s.n.17	s.r.	139	Projecte Nucli d'aparcaments i auditori (...) Instal·lació elèctrica.	1:500	Z103	I.M.P.U. Olímpiques	desembre 1990	[PET]	Diazotípia línia marró	Aspecte del suport: rosat.
36	S26	s.n.13	s.r.	404	Parc de l'Anella Sud Esplanada - Oest Palau. Jardineria.	1:400	Z103	Olimpiades	maig 1992	[PET]	Diazotípia línia marró	Esgratinyada i modificada amb tinta negra.
37	S27	66.16	s.r.	s.n.	Plànol Parcel·lari de Barcelona. D1.	1:2000	Q162	Pla de la Ciutat - Galtier	s.d. [1968-73]	[PET]	s.d.	(Veure també PL.66.06)
38	S28	70.05	s.r.	288	Pont Marina. Perfil longitudinal i detall (esc 1:50).	1:200	Z103	I.M.P.U. Olímpiques	[1990]	[PET]	Tinta negra	Aspecte del suport: translúcid blanc.
39	S29	70.11	s.r.	211	Font Ornamental. Pg Carlos I. Hidràulica. Sala de màquines.	1:25	Z103	GHESA - Olímpiques	1992	[PET]	Plotter b/n	Aspecte engroguit
40	S30	70.15	s.r.	459	Vila Olímpica. Enllumenat públic 1/24.	1:500	Z103	I.M.P.U. Olímpiques	15/12/1992	[PET]	Plotter b/n	Aspecte del suport: translúcid blanc.
41	S31 (2mostres)	66.16	s.r.	s.n.	Plànol Parcel·lari de Barcelona. C2.	1:2000	Q162	Pla de la Ciutat - Galtier	s.d. [1968-73]	[PET]	s.d.	(Veure també PL.66.05)

D'acord amb les observacions efectuades durant la revisió i amb els criteris de similitud material i tècnica, els plànols seleccionats s'han agrupat en els següents conjunts tipològics. Aquesta classificació té caràcter provisional fins a la confirmació analítica dels resultats:

Grup 1a. Suport plàstic de composició indeterminada, *probablement acetat de cel·lulosa (AC)* en estat avançat de degradació. (2 mostres: document sencer F1-q i mostra 4).

Grup 1b. Suport plàstic de composició indeterminada, *probablement AC* amb emulsió de *gelatina de plata*. (3 mostres: 7, S6 i S7).

Gerència de Recursos
Arxiu Municipal Contemporani de Barcelona

Bisbe Caçador, 4
08002 Barcelona
Tel: 93 256 27 47
arxiucontemporani@bcn.cat

Grup 2a. Suport plàstic de composició indeterminada, *probablement PVC*. (3 mostres: 5 (podria ser del grup 3a), 8 i 9).

Grup 2b. Suport plàstic de composició indeterminada, *probablement PVC* amb emulsió de *gelatina de plata*. (2 mostres: S4 i S5).

Grup 3a. *Probable PET*, amb una o dues cares tractades, i variacions apreciables de translucidesa i gruix. (16 mostres: 6*, 10, S8*, S9, S10, S11, S12, S13, S17, S18, S19*, S20, S23, S28, S29*, S30).

Grup 3b. *Probable PET* emulsionades amb *diazo*, de tonalitat groguenca, blava o rosada i amb gruix variable però normalment molt fi. (12 mostres: 1*, 3, S1*, S3, S14, S16, S21, S22, S25, S26, S27* i S31*).

Grup 3c. *Probable PET* amb emulsió de *gelatina de plata*. (2 mostres: 2 i S15).

Grup 4. *Paper vegetal diazo* amb afegit adhesiu d'un plàstic de composició indeterminada (*possiblement AC*). (1 mostra: S24).

* Nota metodològica: dins el grup 3 s'ha observat que alguns exemplars presenten indicis lleus de degradació superficial (taques, pèrdua de lluentor o microbombolles), aspecte que haurà de ser verificat instrumentalment durant la fase analítica.

9. Conclusions.

La revisió sistemàtica del conjunt planimètric conservat a l'Arxiu Intermedi de Barcelona ha permès establir una diagnosi preliminar sobre la composició material i l'estat de conservació dels suports documentals plàstics utilitzats en la cartografia municipal del segle XX. Els resultats obtinguts evidencien una presència majoritària de plànols amb emulsions diazo, fet que comporta una elevada vulnerabilitat química i una complexitat afegida en la gestió conservativa, especialment en relació amb les condicions ambientals requerides per a la seva preservació.

El predomini del polièster com a suport plàstic principal confirma la transició tecnològica cap a materials més estables a partir de la dècada de 1970. No obstant això, la coexistència d'emulsions diazo sobre PET suggereix la presència de estructures multicapa o recobriments superficials amb propietats fisicoquímiques menys estables, la qual cosa reforça la necessitat d'una vigilància específica sobre aquests exemplars.

Les proves organolèptiques i òptiques aplicades —especialment la birrefringència— han demostrat una eficàcia parcial però notable en la discriminació preliminar entre suports plàstics, tot i que en casos amb capes superficials o composicions indeterminades es requereix una caracterització instrumental complementària. La col·laboració amb el Departament de Química Analítica de la Universitat de Barcelona permetrà validar experimentalment les hipòtesis formulades i establir protocols de conservació basats en evidències científiques en una segona fase del estudi.

Finalment, la detecció de plànols amb degradació avançada d'acetat de cel·lulosa, compatibles amb el denominat "síndrome del vinagre", posa de manifest la necessitat d'implementar mesures preventives immediates, com la separació física, la ventilació i la digitalització. Aquestes accions reforcen la necessitat d'elaborar una directriu tècnica per a tot el Sistema Municipal d'Arxius amb l'objectiu d'establir protocols de conservació preventiva, orientats a garantir la preservació a llarg termini dels suports documentals plàstics i a millorar la gestió dels fons cartogràfics en contextos arxivístics complexos.

10. Bibliografia.

3M Innovative Properties Company. (1989). *Surface treatment of PET film* (EP0317113A2). European Patent Office. [Patent](#).

Bladon, A., Ashbolt, K., & Thomson, W. A. (1961). Polyester drawing media. *Cartography*, 4(1), 23–25. [Doi](#).

Clachan, M. L., Kennedy, D. R., & Shephard, B. R. (1977). Process of making diazo-sensitized film products using halogen containing phenols as coating aid (*U.S. Patent No. US4014701A*). United States Patent and Trademark Office. [Patent](#).

Deshmukh, R. R., & Bhat, N. V. (2003). The mechanism of adhesion and printability of plasma processed PET films. *Materials Research Innovations*, 7(5), 283-290. [Doi](#).

Fenn, J., & Williams, R. S. (2020). Caring for plastics and rubbers. *Preventive conservation guidelines for collections*. Canadian Conservation Institute. [Print](#).

Fischer, M. C., & Robb, A. (1993). Guidelines for care & identification of film-base photographic materials. *Topics in Photographic Preservation*, 5, 117–122. American Institute for Conservation. [Print](#).

Frenzel, K. (1953). The atlas of Australian resources. *Australian Geographer*, 6(2), 6–14. [Doi](#).

Gajda, R.T. (1965). Automation in Cartography. *Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization*, 2, 22-30. [Doi](#).

Giachet, M. T., Schilling, M., McCormick, K., Mazurek, J., Richardson, E., Khanjian, H., & Learner, T. (2014). Assessment of the composition and condition of animation cels made from cellulose acetate. *Polymer Degradation and Stability*, 107, 223-230. [Doi](#).

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

Kalle & Co. (1928). *Improvements in or relating to processes for the development of diazo-types* (GB308653A). British Patent Office. [Patent](#).

Kalle & Co. (1931-a). *Process for the preparation of printing bases* (GB385274A). British Patent Office. [Patent](#).

Kalle & Co. (1931-b). Canadian Patent Office record. 53522. Ottawa v.59:pt.2 [Print](#).

Gerència de Recursos
Arxiu Municipal Contemporani de Barcelona

Bisbe Caçador, 4
08002 Barcelona
Tel: 93 256 27 47
arxiucontemporani@bcn.cat

Kaplan, S. L., & Rose, P. W. (1991). Plasma surface treatment of plastics to enhance adhesion. *International Journal of Adhesion and Adhesives*, 11(2), 109–113. [Doi](#).

Keates, J. S. (1977). Developments in Non-Automated Techniques. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 2(1), 37–48. [Doi](#).

Kelsh, H. T. (1940). *The slotted-templet method for controlling maps made from aerial photographs* (No. 404). US Department of Agriculture. [Google Books](#)

Keuffel & Esser Co. (1963). *Polyester film coated with a resin binder composition containing an adhesion agent* (U.S. Patent No. 3,100,722). United States Patent and Trademark Office. [Patent](#).

Keuffel & Esser Co. (ca. 1964). *The Compatibles: Matched line of drafting and reproduction films* [catàleg comercial]. Keuffel & Esser Company. [Internet Archive](#).

Keuffel & Esser Co. (1971). *Drafting film materials* (U.S. Patent No. 3,607,374). United States Patent and Trademark Office. [Patent](#).

Kilminster, M. H. (1962). The drawing and production of maps. *Cartography*, 4(3), 81–88. [Doi](#).

The Official Gazette of the United States Patent Office (Washington D.C.). 07/07/1942. [Internet Archive](#).

Ovington, J. J. (1962). An outline of map reproduction: Part 2. Dyeline or Diazo processes. *Cartography*, 4(4), 152–155. [Doi](#).

Popular Photography. (1946). Vol. 19, No. 4, October 1946. Pp.68. Popular Photography Publishing Co. New York.

Reilly, J. M. (1993). *IPI storage guide for acetate film*. Rochester: Image Permanence Institute. [Print](#).

Renzi, (1957). Die Kunststoffolie als Zeichenträger. *Nachrichten der Vermessungs- und Niedersächsischen Katasterverwaltung*, 7(3), 98-105. Hannover: Niedersächsisches Landesvermessungsamt. [Print](#).

Shashoua, Y. (2002). Deterioration and conservation of plasticized poly(vinyl chloride) objects. ICOM Committee for Conservation, *13th Triennial Meeting*, Río de Janeiro, 20–27 September 2002. Paris: International Council of Museums (ICOM-CC). [Print](#).

Shashoua, Y. (2008). *Conservation of plastics: Materials science, degradation and preservation*. Butterworth-Heinemann. [Doi](#). [Publication](#).

Gerència de Recursos
Arxiu Municipal Contemporani de Barcelona

Bisbe Caçador, 4
08002 Barcelona
Tel: 93 256 27 47
arxiucontemporani@bcn.cat

Un Nuevo Perfeccionamiento en el Sistema Offset. *La Gaceta de las artes gráficas del libro y de la industria del papel*. Barcelona: La Gaceta de las Artes Gráficas, maig 1924. [Print](#).

Van Gorsel, P.A. (1956). Materiały kreślarskie z mas plastycznych i zastosowanie ich do sporządzania map w Holandii i w Niemczech [traducció de: Plastic Materials. Their use for map-making in Holland and Germany. *The Chartered Surveyor. The Journal of the Royal Institution of Chartered Surveyors*. Vol. 88: 4. October, 1955. p. 226-229.]. *Przegląd Geodezyjny*. 4 (XII). Warszawa. 1956. p.146-149. [Print](#)

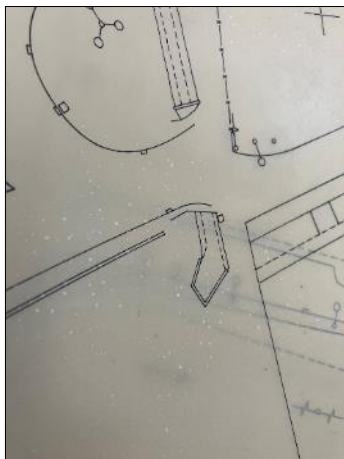
Vilela, M., Ferreira, L. M., & Vieira, J. (2006). Discoloration of architectural photoreproductions: Causes and prevention. *Restaurator. International Journal for the Preservation of Library and Archival Material*, 27(1), 1–8. [Doi](#).

11. Crèdits fotogràfics.

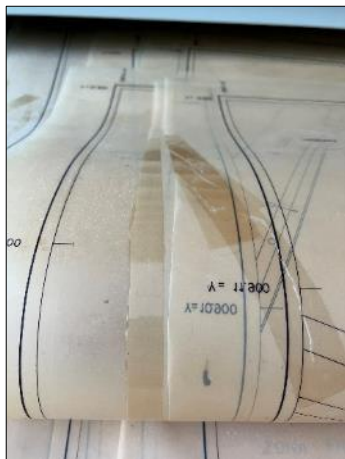
Totes les imatges i gràfics inclosos en aquest informe han estat realitzats pel personal tècnic de l'AMCB, en el marc de les tasques de documentació i revisió del conjunt planimètric.

S'exceptuen les imatges **img.2** i **img.8**, que corresponen a fotografies efectuades en sessions anteriors pel fotògraf **Pep Parer**, així com les imatges incloses a l'Annex 3, que provenen d'un recurs didàctic elaborat pel *National Park Service Museum Program*, tal com s'indica al mateix annex.

Annex 1. Galeria de fotografies.



Img.10



Img.11



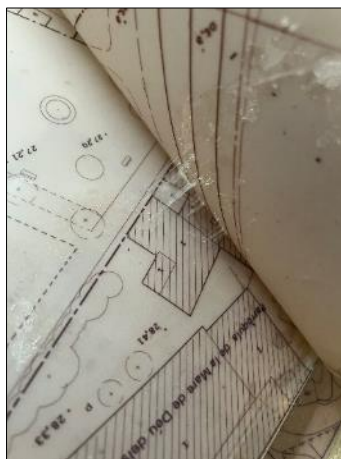
Img.12



Img.13



Img.14



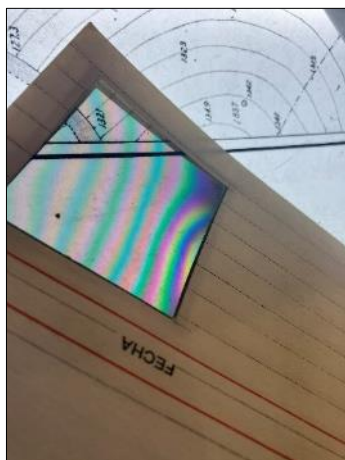
Img.15



Img.16



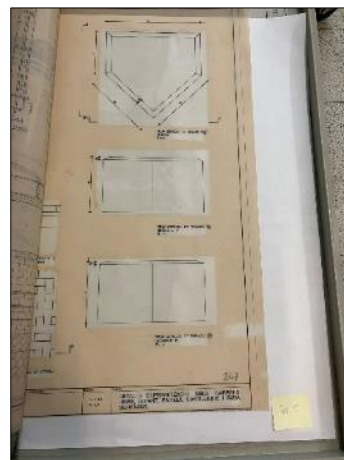
Img.17



Img.18



Img.19



Img.20

Gerència de Recursos
Arxiu Municipal Contemporani de Barcelona

Bisbe Caçador, 4
08002 Barcelona
Tel: 93 256 27 47
arxiucontemporani@bcn.cat

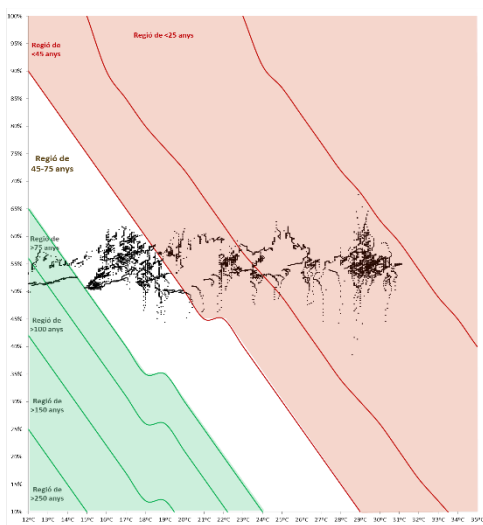
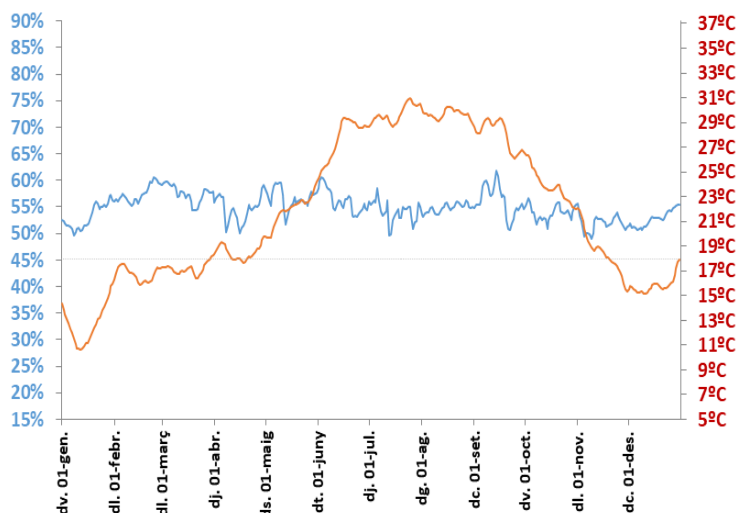
Annex 2. Dades climàtiques monitoritzades de l'Arxiu Intermedi.

Amb l'objectiu de conèixer el comportament ambiental dels dipòsits de conservació sense aportació climàtica activa, s'han analitzat les dades obtingudes durant l'any 2021 al dipòsit de la 3a planta de l'Arxiu Intermedi de Barcelona.

Aquest espai, caracteritzat per l'absència de sistemes de climatització o deshumidificació, ofereix una situació representativa de les condicions naturals de l'edifici i pot emprar-se com a referència base fins que es produeixin canvis significatius en les condicions de climatització o d'aïllament del dipòsit.

Les dades provenen del sistema de monitoratge continu Testo® 175-H2, amb registres de temperatura (°C) i humitat relativa (%HR) cada dues hores.

Com pot observar-se en la gràfica següent, la temperatura segueix un patró estacional similar al de l'exterior, però atenuat per la massa i l'aïllament de l'edifici, amb valors que oscil·len aproximadament entre aproximadament 11°C a l'hivern i 31°C a l'estiu. En canvi, la humitat relativa mostra una variabilitat molt menor, mantenint-se generalment entre aproximadament el 46 % i el 64 % al llarg de tot l'any. Aquesta estabilitat relativa s'explica per la capacitat d'amortiment higrotèrmic de l'aire interior i dels materials de l'edifici, que redueixen les fluctuacions diàries.



Les zones de color indiquen:

- Condições favorables (>100 anys)
- Condições mitjanes (45-75 anys)
- Condições críticas (<45 anys)

La gràfica mostra la projecció de les dades climàtiques del dipòsit de la 3a planta sobre el diagrama de longevitat de materials fotogràfics i plàstics desenvolupat per l'*Image Permanence Institute (Dew Point Calculator, RIT)*. Aquest model relaciona la Tª i la HR. amb la vida esperada dels suports orgànics inestables.

Les dades del dipòsit (traça negra) se situen principalment dins la zona vermella i parcialment la blanca, fet que suggereix una vida útil inferior als 50 anys per als suports més sensibles (acetats, PVC plastificat o diazos).

Gerència de Recursos
Arxiu Municipal Contemporani de Barcelona

Bisbe Caçador, 4
08002 Barcelona
Tel: 93 256 27 47
arxiucontemporani@bcn.cat

Annex 3. Com fer un visor de films plàstics per identificar polièster d'altres suports.

Materials necessaris:

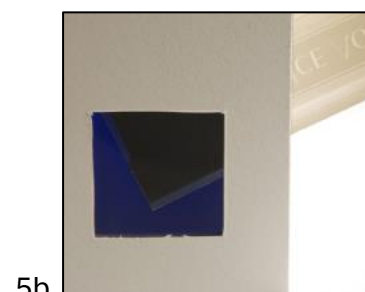
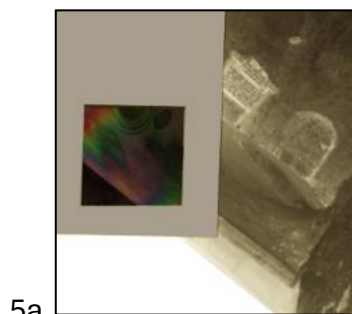
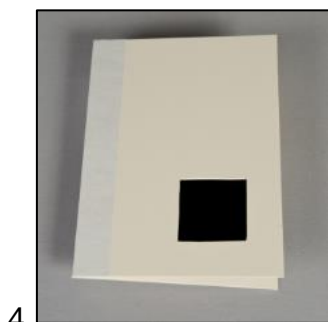
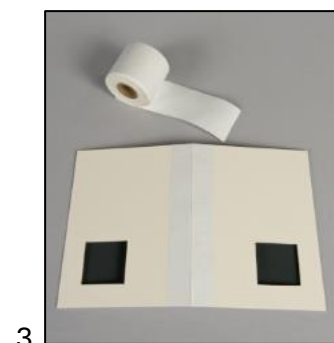
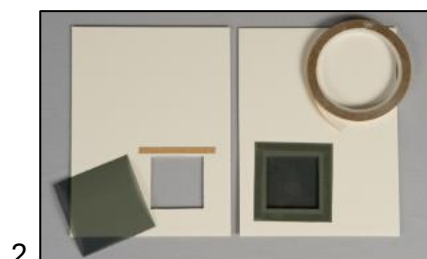
- Film polaritzador
- Cartolina
- Cinta adhesiva
- Tisores, cúter i bisturí

Construcció del visor:

1. Tallar dues cartolines d'aprox. 15×20 cm i fer una finestra de 5×5 cm a la cantonada inferior.
2. Tallar dos quadrats de film polaritzador i enganxar-los sobre les finestres en direccions oposades.
3. Unir les dues cartolines per crear una frontissa.
4. Comprovar que, en tancar el visor, la finestra es veu fosca (indicador de polarització creuada).

Ús del visor:

5. Obrir el visor i col·locar el film plàstic entre ambdues finestres polaritzades. Seleccionar una zona transparent o sense material de cobertura. Desplaçar el visor en diferents angles i observar la finestra sota una font de llum:
 - a. Films de polièster: mostren colors d'interferència.
 - b. Altres films: no mostren colors, la finestra es veu fosca.



Tant el tutorial com les fotografies han estat extretes de:

Fischer, M. (2020). *A short guide to film base photographic materials: Identification, care, and duplication*. Northeast Document Conservation Center. https://www.nedcc.org/assets/media/documents/Preservation%20Leaflets/5_1_FilmBaseGuide_2020.pdf
<https://www.nps.gov/museum/coldstorage/pdf/2.3.1b.pdf>

Gerència de Recursos
Arxiu Municipal Contemporani de Barcelona

Bisbe Caçador, 4
08002 Barcelona
Tel: 93 256 27 47
arxiucontemporani@bcn.cat

Annex 4. Mètodes tradicionals utilitzats per les institucions de patrimoni cultural per a la identificació de bases de pel·lícules plàstiques fotogràfiques.⁷

Tipus d'identificació	Nitrat de cel·lulosa	Acetat de cel·lulosa	Polièster	Avaluació de la tècnica
Informació contextual		No invasiu No existeixen riscos laborals No sempre és possible contextualitzar		
Data ⁸	1889-1950	1925-act.	1955-act.	Requereix verificació: els períodes d'ús se superposen
Examen visual		No invasiu No existeixen riscos laborals No sempre es distingeixen les característiques físiques		
Id. en vores ⁱⁱ	"Nitrat"	"Seguretat"	"Cronar" (Dupont) "Estar" (Kodak)	Requereix verificació: la còpia duplicada pot incloure la identificació de l'original.
Osques en vores ⁹	Usualment "V"	Usualment "U"	?	Requereix verificació: molts fabricants van utilitzar diferents tipus d'osques com a identificació
Deteriorament ¹⁰	?	?	X	Requereix verificació: certes degradacions són comunes
Prova de polarització ^{iv}	X	X	Mostra colors de interferència	Solament identifica el polièster. Requereix verificació entre nitrats i acetats.
Proves químiques		Requereix mostra (invasiu i destructiu). Existeixen riscos laborals (dissolvents i subproductes)		
Prova de flotació ^{iv}	✓	✓	✓	Requereix verificació: els resultats poden ser difícils d'interpretar; el suport deteriorat es pot comportar de forma diferent.
Prova de difenilamina ¹¹	✓	X	X	Requereix verificació: l'acetat de cel·lulosa i el polièster a vegades tenen una capa subjacent de nitrat de cel·lulosa que pot generar un fals positiu.
Prova de cremat ^{iv}	✓	X	X	Per lo general ja no es realitza, ja que requereix mesures de seguretat: deu realitzar-se a l'aire lliure, és necessari una galleda d'aigua.

⁷ Carter, E.A., Swarbrick, B., Harrison, T.M. et al. (2020). Rapid identification of cellulose nitrate and cellulose acetate film in historic photograph collections. *Herit Sci* 8, 51. <https://heritagesciencejournal.springeropen.com/counter/pdf/10.1186/s40494-020-00395-y.pdf>

⁸ Fischer, M., & Conservator, S. P. (2012). 5.1 A Short Guide to Film Base Photographic Materials: Identification, Care, and Duplication. *Photographs. Northeast Document Conservation Center*. <https://www.nedcc.org/free-resources/preservation/leaflets/5.-photographs/5.1-a-short-guide-to-film-base-photographic-materials/identification,-care,-and-duplication>

⁹ Horvath, D. G. (1987). *The acetate negative survey*. University of Louisville, Ekstrom Library, Photographic Archives. https://gawainweaver.com/images/uploads/Horvath_AcetateNegativeSurvey.pdf

¹⁰ Bennet, K., & Johnson, J. (1999). Identification of film-base photographic materials. *Conserve O Gram* 14/9. National Park Service. <https://www.nps.gov/museum/publications/conserveogram/14-09.pdf>

¹¹ Williams, R. S. (1994). The diphenylamine spot test for Cellulose Nitrate in Museum Objects. *Canadian Conservation Institute (CCI) Note* 17/2. <https://www.canada.ca/content/dam/cci-icc/documents/services/conservation-preservation-publications/canadian-conservation-institute-notes/17-2-eng.pdf?WT.contentAuthority=4.4.10>

Gerència de Recursos
Arxiu Municipal Contemporani de Barcelona

Bisbe Caçador, 4
08002 Barcelona
Tel: 93 256 27 47
arxiucontemporani@bcn.cat

Annex 5. Identificació organolèptica segons Shashoua, Y. (2008).

1. Olor dels plàstics en escalfar-se: Fregar amb un drap de cotó net per escalfar-lo per fricció o escalfar amb aigua calenta (baix l'aixeta) a 50°-60°C.

Tipus de plàstic	Olor
PET	Cera; espelmes; parafina
AC	Vinagre; paper cremat
PVC (plastificat)	Seients de cotxe nous

2. Prova de la flama o la cremada: encenedor Bunsen + mostra de 2x4 cm.

Tipus plàstic	PET	AC	PVC
Cremar mostra	Continua cremant	Continua cremant	Auto-extingible
Olor	Cautxú cremat	Vinagre	Acre
Velocitat de crema	Ràpid	Lent	Lent
pH vapor*	4.0	2.5	1-2
Altres	Fum negre amb sutge	Fum negre amb sutge	Fum blanc

* Una tira de pH mullada en aigua destil·lada sobre el vapor.

3. Prova de Beilstein o del fil de coure (per identificar el PVC): cable net + encenedor Bunsen. Es calenta el fil i s'introdueix al plàstic fins que es fongui; s'extreu, es torna a cremar i si origina una flama verda, indica l'existència de clor.
4. Prova de la solubilitat: S'introdueix una petita mostra en un vial amb el dissolvent i es deixa 24 hores a temperatura ambient, observant els possibles canvis (canvis dimensionals, inflor, textura o color), els quals mostraran la interacció entre el dissolvent i el plàstic (els additius poden afectar la solubilitat).

Tipus plàstic	PET	AC*	PVC**
Tipus de solvent (20°C)	Tolueno; Xileno	Acetona	Dimetilformamida (DMF)

* L'alcohol isopropílic o el metanol pot inflar l'AC.

** Encara que l'aigua no és un dissolvent per als polímers sintètics, infla el PVC.