

Descripció del procés de restauració de tres plànols de gran format de Narcís Monturiol

Els plànols i dissenys que Narcís Monturiol va realitzar de l'Ictíneo són l'única mostra de l'existència d'aquest mitjà de transport tan singular. És per això que la seva restauració i conservació s'han de planificar detingudament, contemplant uns criteris d'intervenció que respectin la integritat dels documents.

El gran format de les peces requereix unes intervencions determinades i limita els procediments convencionals de restauració. La utilització combinada de tècniques orientals i tradicionals per a aquesta intervenció en concret, va suposar garantir la durabilitat i permanència dels plànols.

Description of the restoration process of three large-format maps of Narcís Monturiol

The maps and designs of Ictíneo made by Narcís Monturiol are the only evidence of existence of this remarkable way of transport. For this reason its restoration and conservation need to be considered carefully, reflecting on intervention criteria which respect the integrity of the documents.

The large format of the pieces requires specific interventions and reduces the conventional procedures of restoration. The combined application of oriental and traditional techniques for this intervention in particular, meant to ensure the durability and stability of the maps.

Clara Bosch Rivas. Diplomada en Conservació i Restauració de Document Gràfic per l'ESCRBCC. Màster en Projectes de Conservació i Restauració: Petites Col·leccions i Conjunts Patrimonials per la Universitat de Barcelona
Graduated in Conservation and Restoration of Graphic Documents by the ESCRBCC. Master in Conservation and Restoration Projects: Small Collections and Heritable Ensembles by the University of Barcelona.
claraboschrivas@gmail.com

Paraules Clau: plànols gran format, paper, tèxtil, tècniques orientals.
Keywords: large-format maps, paper, textile, oriental techniques.

Data de recepció: 7-X-2011 / **Data d'acceptació:** 14-X-2011

No. 9



INTRODUCCIÓ¹

La intervenció que es descriu en aquest article es va realitzar al Taller de Restauració i Conservació del Museu Marítim de les Drassanes de Barcelona.

Durant quatre mesos, juntament amb Laura Feliz Oliver,² vaig ser adjudicatària d'una beca per dur a terme la restauració d'un conjunt de plànols, dels quals tres van ser intervinguts. El nostre treball va ser supervisat i tutoritzat per Cristina Latorre Madriles, i vam comptar amb la col·laboració de María Carmen Vázquez López, Teresa Sala Pietx i Isabel Pellejero Usón.³

L'objectiu de la restauració va ser tornar la funcionalitat i possibilitar la manipulació dels plànols, respectant la seva autenticitat com a un únic objecte compost per diferents elements.

La restauració d'obra gràfica de gran format suposa un repte per les dimensions i els riscos de deformació que impliquen determinats tractaments. De la mateixa manera, es fa necessari disposar d'un espai adequat, equip humà i maquinària per realitzar una intervenció correcta.

L'aplicació de tècniques orientals en la restauració de paper de gran format està guanyant progressivament terreny a les tècniques tradicionals i mecàniques occidentals. L'ús de material termofusible (Archibond Tissue®), ha tendit

a ser una opció usada a l'hora de garantir una laminació i allisat ràpid i còmode de documents de gran format. Tot i això, a l'adherir un adhesiu a altes temperatures en una cara del suport es crea una barrera impermeable de discutible reversibilitat. Per altra banda, les tècniques de laminació i allisat tradicionals requereixen l'ús de pressió, en ocasions excessiva, que pot provocar una pèrdua de les qualitats originals del paper. Tanmateix, una pressió desigual pot arribar a generar deformacions.

Al contrari, les tècniques orientals ofereixen una alternativa absolutament reversible basant-se en l'ús de la laminació amb assecat i allisat per tensió i la utilització d'adhesius d'origen vegetal. Requereixen més planificació i temps de treball ja que cap dels seus processos està mecanitzat i s'han de realitzar de forma manual, la qual cosa suposa un avantatge, ja que dóna marge al restaurador per solucionar qualsevol contratemps. Tots els articles i opinions consultats coincideixen en assegurar uns òptims resultats que nosaltres mateixes vam poder comprovar en aquest treball.

Tenint en compte aquestes apreciacions, l'espai i mitjans disponibles, vam decidir aplicar de forma conjunta les tècniques tradicionals occidentals i les orientals.

A causa de la tipologia de les tècniques usades i la varietat de materials utilitzats, vam acumular una sèrie d'experiències professionals i vam arribar a conclusions que hem considerar interessant compartir.

¹ Aquest article ha estat traduït de l'original en castellà al català per Anna Viñas Mata, alumna de segon curs de Grau de l'ESCRBCC.

² Llicenciada en Belles Arts amb itinerari en Conservació-Restauració de Béns Culturals per la Universitat de Barcelona; *Master of Arts with Commendation in Conservation of Fine Art*, de la Northumbria University, Regne Unit. laura.feliz@terra.es

³ Tècniques en Conservació i Restauració Preventiva del Museu Marítim de les Drassanes de Barcelona.

Per tal de facilitar la lectura i la comprensió de la intervenció realitzada, a l'article s'hi han detallat els processos, les metodologies, els materials i fins i tot les incidències que van sorgir durant les intervencions.

NARCÍS MONTURIOL: EL SOMNI DE NAVEGAR SOTA L'AIGUA

Narcís Monturiol i Estarriol (Figueres, 28 de setembre de 1819 – Sant Martí de Provençals, Barcelona, 6 de setembre de 1885) enginyer, polític i inventor espanyol, va ser el creador del primer submarí tripulat equipat amb motor de propulsió anaeròbica.

El 1858 va donar a conèixer el seu primer projecte en un opuscle titulat "L'Ictíneo o vaixell-peix". El primer prototip (Ictíneo I) va ser botat al port de Barcelona el 28 de juny de 1859 i es va fer la presentació pública el 23 de setembre, aconseguint romandre completament submergit, a 20 m de profunditat, durant 2 hores i 20 minuts. El seu segon prototip (Ictíneo II) disposava d'un sistema de propulsió anaeròbica i va ser botat al port de Barcelona el 2 d'octubre de 1864. ^[1] Tot i els seus èxits, la companyia es va declarar en fallida el 1867 i Monturiol es va veure obligat a desballestar el submarí i a abandonar el projecte, del qual

[1] Model de submergible Ictíneo II de Narcís Monturiol, construït al Museu Marítim de Barcelona (Fotografia: Museu Marítim de les Drassanes de Barcelona).



se'n conserven tant els documents redactats durant el seu desenvolupament com la seva obra pòstuma *Assaig sobre l'art de navegar per sota de l'aigua* (1891).

Actualment s'ha dut a terme un model a escala real de l'Ictíneo II amb el sistema de propulsió mecànica que apareix documentada exclusivament als plànols restaurats. Aquest projecte ha estat objecte d'un reportatge televisiu,⁴ en el qual es pot comprovar com els dissenyadors han pogut emprar els plànols originals un cop intervinguts recopilant la informació necessària per construir el model. Amb aquest exemple, queda palès el valor històric, artístic i documental de les peces.

FITXA TÈCNICA DE LES OBRES INTERVINGUDES

Número de registre, títols i mides:

- 2639 / Secció Ictíneo II / 100 x 200 cm.
- 2644 / Tubs de les bombes a les bufetes de pressió / 100 x 215 cm.
- 2648 / 2n Ictíneo. Plànol general núm. 2. 1a Còpia. Projeccions longitudinals exteriors / 99,7 x 197,7 cm.

Matèria: paper entelat.

Tècniques: manuscrit, pintat i impressió.

Inici i final de la restauració: 5/07/2010 – 10/12/2010.

EXAMEN ORGANOLÈPTIC

DESCRIPCIÓ DELS MATERIALS CONSTITUTIUS

Es van intervenir tres plànols de gran format en suport de paper que es trobaven entelats. ^[2]

El paper era d'un gramatge mig, poc porós, sense verjura i de color crema. Per la data de realització dels plànols

[2] Anvers del plànol núm. 2648 abans de la intervenció (Fotografia: Laura Feliz Oliver i Clara Bosch Rivas).



i les alteracions que presentaven, vam deduir que es tractava d'un paper realitzat a partir de pasta de fusta. Assessorades per una de les especialistes del laboratori, a l'observar la fibra del suport tèxtil, es va deduir que es tractava d'una barreja de cotó i lli.

Els elements sustentats es localitzaven als dos suports: en el paper, tinta d'impressió i pintura, i a la tela, tinta negra manuscrita.

ESTAT DE CONSERVACIÓ

Els plànols es trobaven enrotllats els uns amb els altres dins d'un moble. A cop d'ull es va observar un deteriorament fisicoquímic dels suports i tintes, probablement a causa de l'emmagatzematge, de les condicions medioambientals i d'una disposició inapropiada.

ESTAT DE CONSERVACIÓ DEL SUPORT DE PAPER I DEL SUPORT TÈXTIL

Deteriorament per biodeterioració:

Amb els plànols enrotllats, observem en els suports taques de color violeta produïdes per una infecció microbiològica inactiva. Les taques i columnes d'infecció es localitzaven als marges, per la qual cosa es va poder deduir que la infecció s'inicià quan aquests ja estaven enrotllats, contaminant-se els uns als altres. 3

Aquesta alteració va donar lloc a un deteriorament físic i químic de la cel·lulosa tornant-la pulverulenta i fràgil a les zones infectades.

Deteriorament físic:

El mal emmagatzematge i la fragilitat dels suports va comportar un conjunt d'alteracions físiques: pèrdua de suport, estrips, arrugues, enrotllament, plecs, brutícia, excrements, etc. 4

Als extrems es van localitzar puntualment taques d'oxidació i perforacions produïdes per xinxetes.

Deteriorament químic:

Probablement, les condicions ambientals –humitat relativa, temperatura i contaminació–, la infecció, així com la pròpia primera matèria del paper, van propiciar

l'oxidació de la cel·lulosa. Com a conseqüència, aquest suport presentava l'engroguiment característic d'aquest tipus d'alteracions.

A la vegada, les reaccions de deteriorament van propiciar l'oxidació de l'adhesiu que unia el suport de paper amb el tèxtil, perdent la seva adherència. Vam deduir que es podia tractar d'una cola vegetal per diverses raons: cristal·lització de partícules, color i atac microbiològic.

ESTAT DE CONSERVACIÓ DELS ELEMENTS SUSTENTATS

La pèrdua de suport de paper va provocar a la vegada la pèrdua d'informació, fonamentalment al plànol núm. 2644.

ANÀLISIS QUÍMIQUES

- Mesura del pH: Per valorar el grau d'acidesa dels suports es va realitzar un examen del pH amb tires indicadores Panreac.

Tots els suports van presentar un pH de 5, àcid.

Solubilitat de tintes a l'aigua:

Es van realitzar proves de solubilitat de tintes per fregament per poder avaluar la seva resistència als tractament en humit.



[3] Infecció de microorganismes als dos suports del plànol.

[4] Alteracions fisicomècaniques (Fotografies: Laura Feliz Oliver i Clara Bosch Rivas).

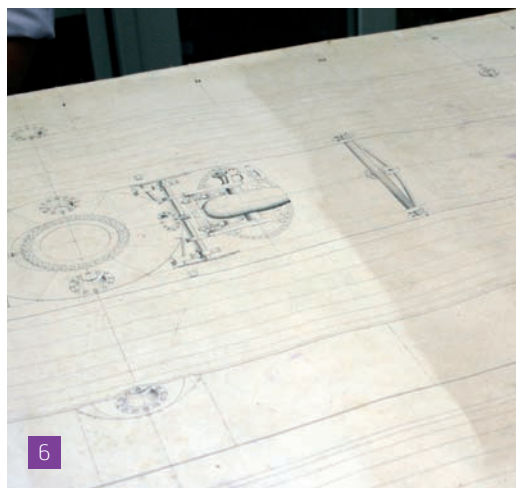
Únicament les tintes manuscrites del suport tèxtil van resultar ser solubles en aigua.

CRITERIS D'INTERVENCIÓ

Després de l'examen organolèptic es va establir el mal estat de conservació dels plànols, el qual no permetia ni la seva manipulació ni la seva consulta.

La restauració dels suports de gran format suposa un repte per les seves característiques dimensionals i pel tipus d'intervenció que s'ha d'aplicar. La finalitat és establir el suport tant químicament com físicament.

Estudiant els mitjans del laboratori dels quals disposàvem, es va optar per aplicar tècniques convencionals i orientals de forma combinada utilitzant materials reversibles



[5] Mostra de l'assaig de l'estudi tècnic.

[6] Resultats de la neteja en sec sobre el suport de paper (Fotografies: Laura Feliz Oliver i Clara Bosch Rivas).

i estables, amb la intenció principal de possibilitar la manipulació i consulta de les peces.

La utilització de les tècniques orientals es va justificar

principalment per l'aplicació d'un assecat i allisat per tensió per tal d'obtenir l'estabilitat dimensional dels suports.

PROPOSTA D'INTERVENCIÓ

La proposta d'intervenció es va determinar a partir d'un estudi tècnic. Alguns dels assajos previs, que es van realitzar amb mostres de material similar a l'original, van ser: tècniques de neteja en humit, laminació i assecatge, tipologia d'adhesius i reintegració matèrica i cromàtica. Amb aquests assajos es van poder seqüenciar cada una de les metodologies de treball i determinar quins materials eren òptims per a la intervenció, ajustant-se als criteris de reversibilitat, estabilitat i autenticitat.

En primer lloc, es van realitzar assajos de neteja del suport tèxtil per capilaritat i immersió. Es va decidir utilitzar aquest últim sistema per ser més eficaç i ràpid.

En segon lloc, vam realitzar una prova amb diferents adhesius. Vam laminar en tensió el suport tèxtil amb paper japonès Tengujo utilitzant midó d'arròs i de blat i Tylose® MH300. El midó es va preparar a una proporció de 1:5 en aigua. Un cop tamisat es va batre amb l'aigua per diluir-lo obtenint una textura cremosa i densa, afegint-li 3 ml de fenol per prevenir i evitar l'aparició de microorganismes. Pel poder adhesiu, flexibilitat i reversibilitat, es va decidir emprar cola de midó de blat.

En tercer lloc, es va realitzar un assaig reintegrant el suport tèxtil amb paper japonès Tengujo i laminant-lo amb paper japonès Sêkishu en tensió. [5] Els resultats van ser satisfactoris, per la qual cosa es va decidir dur a terme aquesta mateixa metodologia a les tres peces originals.

INTERVENCIÓ DE RESTAURACIÓ

La intervenció de restauració va ser la mateixa per a les tres peces. Així, doncs, es descriuen a continuació els processos realitzats, les metodologies, els materials emprats així com les incidències que van anar sorgint en la primera peça intervinguda.

NETEJA MECÀNICA EN SEC DEL SUPORT PAPER I DEL SUPORT TÈXTIL

En primer lloc, es van separar els dos suports mecànicament i sense dificultat amb l'ajut d'una espàtula de dentista. Un cop separats, al suport de paper se li va realitzar una neteja per abrasió, tant per l'anvers com pel revers, amb una esponja blanca Wishab.® [6] Les partícules metàl·liques d'oxidació de les xinxetes i excrements es van eliminar mecànicament amb un bisturí de fulla fixa. El suport tèxtil es va netejar en sec amb una esponja de fum.

FIXACIÓ DELS ELEMENTS SUSTENTATS DEL SUPORT TÈXTIL

Un cop net el suport tèxtil, es van fixar les tintes manuscrites solubles a l'aigua. Per fer-ho, es va emprar



7

un fixatiu a base de Paraloid® B-72 a l'1% en xilè. Amb aquesta concentració es va obtenir una pel·lícula incolora, insoluble en aigua i flexible.

L'aplicació es va realitzar amb un pinzell de marta Kolinsky núm. 0, seguint l'escriptura i intentant aplicar poca quantitat per tal de no crear cercles visibles de brutícia després del tractament humit.

DESINFECCIÓ PREVENTIVA I HUMECTACIÓ DELS SUPORTS

La infecció dels suports es trobava inactiva. Tot i això, es va realitzar una desinfecció preventiva per polvorització amb una solució d'etanol al 70% en aigua destil·lada. Seguidament es va continuar relaxant el suport polvoritzant-lo amb aigua abans de la immersió. L'etanol de la desinfecció va ajudar que l'aigua penetrés millor entre les fibres.

NETEJA EN HUMIT PER IMMERSIÓ I DESACIDIFICACIÓ DELS SUPORTS

Els banys es van realitzar als dos suports per separat per eliminar l'acidesa i altres residus solubles i per millorar l'entrecruament de les cadenes de cel·lulosa.

[7] Procés de neteja en humit del suport de paper (Fotografia: Laura Feliz Oliver).

En total, es va realitzar una mitjana de 4 banys en aigua destil·lada tèbia i 4 banys de desacidificació amb aigua semisaturada d'hidròxid càlcic fins a obtenir un pH 7 (neutre) dels suports. 7

Incidències: en no disposar d'aigua desmineralitzada, es va neutralitzar el pH de l'aigua destil·lada amb una saturació d'hidròxid càlcic.

ASSECATGE DELS SUPORTS

Per tal de tenir un control dimensional dels suports, es va realitzar un assecatge amb paper assecant sota lleugera pressió. Al mateix temps, es van assecar les peces abans de cada bany per deixar temps que la cel·lulosa es reestructurés, com s'ha indicat anteriorment.

Incidències: el suport tèxtil es va encongir de llarg i es va dilatar d'amplada. Va ser impossible controlar aquest canvi dimensional. Tampoc va ser possible controlar la separació

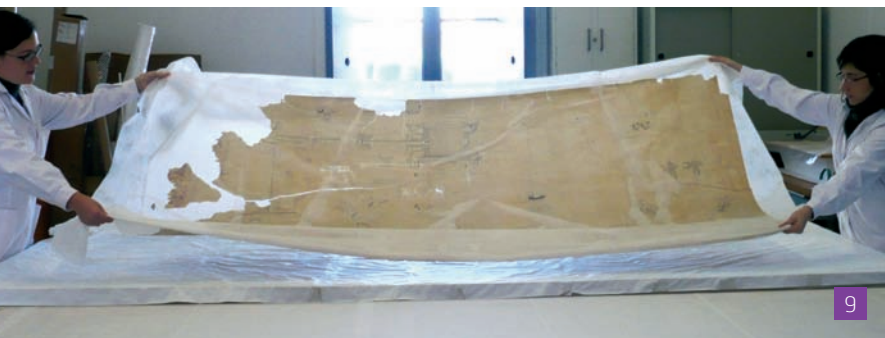


[8] Obertura d'un estrip del suport de paper (Fotografia: Laura Feliz Oliver i Clara Bosch Rivas).

d'algun estrip al suport del paper. Es va intentar aplicar consolidacions de paper japonès encolats amb engrut fort (1:6) però irremeiablement l'aigua va dissoldre l'adhesiu. De la mateixa manera, no es van voler aplicar consolidacions amb material termofusible (Archibond Tissue®) per la possible aparició d'arrugues i aurèoles indesitjables en aquesta zona durant l'assecat del suport. **8**

ADHESIÓ DEL SUPORT DE PAPER AL SUPORT TÈXTIL

Per tal de condicionar un espai de treball adequat, van ser necessàries dues taules de treball. A la primera, s'hi van manipular, allisar i assecat els suports, i a la segona, s'hi va realitzar un panell de tensió, sobre el que es va tensar un Reemay® (teixit no teixit de polièster) humitejat i encolat pel seu perímetre amb paper engomat fins a quedar totalment sec i estirat. A la imatge es pot observar com es manipula un dels plànols a la primera taula i el panell de tensió de la taula següent. **9**



[9] Manipulació del suport de paper a l'espai de treball (Fotografia: Isabel Pellejero Usón).



[10] Secció del resultat de l'adhesió dels dos suports amb la laminació intermèdia de protecció, sobre el panell en tensió (Esquema: Clara Bosch Rivas).

Com s'explica més concretament als punts següents, per tornar a adherir els dos suports originals (paper i tela), es va interposar una capa intermèdia preventiva de paper japonès entre aquests a la que denominem laminació. En el cas que s'haguessin de separar els dos suports, el paper japonès de la laminació protegiria el suport de paper de les alteracions físicomecàniques (exfoliacions, estrips, etc.). Al mateix temps, el paper japonès va funcionar com a element principal de tensió fent que les peces quedessin completament estirades i tensades. **10**

Com s'ha indicat, el midó de blat utilitzat es va preparar a una proporció de 1:5 diluït en aigua, afegint 3 ml de fenol.

Laminació del suport tèxtil

Una vegada finalitzat l'últim bany del suport tèxtil es va realitzar un assecat entre papers assecants i un pes lleuger per reduir l'excés d'aigua en aquest. Quan el suport va passar d'estar moll a estar humit, es va inserir entre Melinex® (polièster transparent) per aplanar-lo uniformement –estirant-lo amb l'ajuda de brotxes des del centre cap a fora. Una vegada perfectament estirat es va transportar dins de dues làmines de Melinex® al panell de tensió.

Les reintegracions del suport tèxtil es van realitzar per l'anvers amb paper japonès de 23 gr/m² fet a màquina amb fibra de Mitsumata de color crema. De la mateixa manera, per assegurar la seva adherència es va encolar un paper japonès Sêkishu pel revers. **11**

Per a la laminació es va emprar paper japonès Sêkishu de 20 gr/m². Es tracta d'un paper fet a màquina amb fibra de kozo. Es va disposar d'un format de 61 x 97 cm, per la qual cosa es va realitzar la laminació amb fragments d'aquestes dimensions, desfibrant el perímetre amb la tècnica de l'estrip a l'aigua, assegurant així la seva adherència.



[11] Reintegració del suport tèxtil (Fotografia: Laura Feliz Oliver i Clara Bosch Rivas).

Un cop preparat el suport tèxtil, es va iniciar la laminació amb els fragments de paper japonès Sêkishu encolat amb l'engrut de blat. Es va emprar un Melinex® per encolar els papers, transportar-los i situar-los sobre la tela, treballant sempre des del centre cap a les vores per evitar crear tensions durant l'assecatge. ¹²

Després d'encolar els fragments de paper japonès, es van fregar suaument amb brotxes per assegurar la seva adherència al suport tèxtil. El procés es va realitzar amb una capa intermèdia de Melinex® per no erosionar el paper japonès. ¹³

Finalment, es va deixar assecat la laminació 24 hores en tensió, a l'aire. El resultat va ser òptim, el suport es

va trobar perfectament estirat i sense crear tensions ni ruptures del paper japonès.

El museu es troba situat a escassos metres del mar, per la qual cosa la humitat del laboratori és alta. Això va propiciar un assecat homogeni i pausat dels suports, evitant possibles estrips.

Adhesió del suport de paper

Per poder situar perfectament el suport de paper al suport tèxtil ja laminat, es va col·locar una guia amb un fil negre. ¹⁴

[12] Laminació a fragments del suport tèxtil (Fotografia: Cristina Latorre Madriles).

[13] Fregat i assentat de la laminació (Fotografia: Cristina Latorre Madriles).

[14] Assecat en tensió del suport tèxtil. Guia amb fil de color negre (Fotografia: Laura Feliz Oliver i Clara Bosch Rivas).





15

[15] Enrotllat del suport de paper per al seu trasllat al panell de tensió (Fotografia: Clara Bosch Rivas).

Un cop acabat l'últim bany, es va situar el suport completament moll sobre un Melinex®. Al no quedar completament estirat, es va haver d'allisar mecànicament fent-lo relliscar per així evitar possibles estrips. A més a més, es va emprar un polvoritzador amb aigua a aquelles zones a les quals el suport es trobava insuficientment mullat.

Posteriorment, es va col·locar sobre un segon Melinex®, per allisar-lo homogèniament amb brotxes del centre cap a fora, evitant crear petites arrugues.

Incidències: es va començar a estirar el suport sense que estigués completament mullat per la qual cosa es van crear petites arrugues. Per aquesta raó, en primer lloc vam estirar mecànicament els suports totalment molls i posteriorment entre Melinex®.

Un cop allisat el suport de paper, es va procedir a humidificar el panell de tensió i a aplicar l'engrut de blat sobre la laminació, en la mateixa proporció utilitzada per l'adhesió del paper japonès al suport tèxtil.

Després de sospesades diferents metodologies per traspasar el suport de paper al panell de tensió, es va decidir enrotllar el suport sobre un tub de cartró folrat amb Melinex® a contra fibra. ¹⁵

Una vegada situat el plànol correctament sobre la tela laminada i mentre la cola estava mordent, es van intentar col·locar correctament els estrips. A causa de les deformacions patides i als diferents graus de dilatació del suport, alguns es van poder recol·locar correctament i altres es van disposar amb una petita obertura.

Per assegurar l'adherència dels suports, aquests es van fregar suaument amb brotxes. Com en el suport tèxtil, el procés es va realitzar amb una capa intermèdia de Melinex® per no erosionar el paper.

Realitzada la laminació, es va decidir fer un assecatge controlat i homogeni dels suports per evitar la deformació dels estrips. Aquest procés es va fer entre papers assecants i pes lleuger. ¹⁶

Incidències: a la primera peça, el primer assecatge que es va realitzar, va estirar amb molta força, va provocar l'estrip del paper japonès, va destensar el panell i va deformar lleument els suports. ¹⁷ Es va solucionar humidificant la peça i tornant-la a tensar amb bandes de Sêkishu encolades amb l'engrut al panell. Es va realitzar un assecat controlat entre assecants i pes lleuger i el suport va tornar a tensar-se. A les següents peces es va tenir en compte aquest efecte i no es va repetir la incidència.

Un dels inconvenients d'aquesta tècnica és, doncs, l'ambient climatològic on es treballa. Els suports estan constantment en tensió sotmesos a la temperatura i a la humitat ambiental, per la qual cosa la humitat alta permetrà un temps de treball més llarg que un clima més sec. És convenient que els assecatges siguin homogenis i controlats per tal de poder intervenir en cas de sorgir imprevistos.

REINTEGRACIÓ D'ESTRIPS

Disposada la peça al panell de tensió, va resultar còmode i senzill consolidar i reintegrar el suport al treballar amb aquesta totalment estirada.

Els estrips que van quedar lleument desplaçats, es van reintegrar inserint a les fissures fibres encolades amb engrut de blat espès (1:5) per tal de no crear aurèoles.



[16] Suport de paper ja encolat al suport tèxtil laminat, sobre el panell de tensió.

[17] Estrip del suport causat per un excés de tensió en l'assecatge (Fotografies: Clara Bosch Rivas).

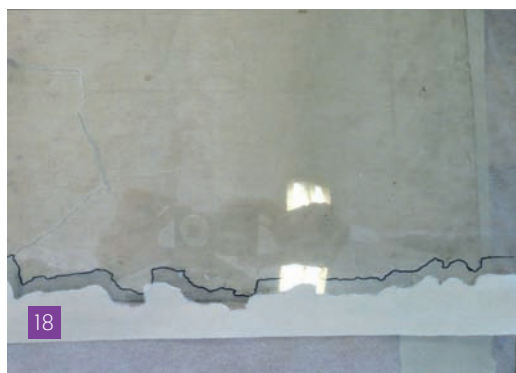
REINTEGRACIÓ DE PÈRDUES DE SUPORT

Les pèrdues de suport dels plànols, es van reintegrar amb un paper japonès Tengujo de gramatge mig similar a l'original. Es va desfibrar amb la tècnica de l'aigua i es va encolar per l'anvers amb engrut de blat (1:5) superposant-se 1 mm a l'original. ¹⁸ i ¹⁹

Com s'ha mencionat, un dels inconvenients de la laminació i assecat en tensió és la variació estructural i matèrica que pateixen els suports en estar en contacte amb un ambient canviant. Aquests es veuen sotmesos a dilatacions i contraccions en funció del grau d'humitat ambiental. Per això, és necessari mantenir un percentatge d'humitat constant, o bé, realitzar la intervenció amb major celeritat per evitar que les variacions provoquin estrips.

RETOC CROMÀTIC

A causa de la infecció i envelliment del suport, el paper no presentava un color homogeni per la qual cosa es va decidir donar al paper japonès un to neutre amb



[18] Procés de la reintegració matèrica dels suports
[19] Resultat després de la reintegració cromàtica
(Fotografies: Laura Feliz Oliver i Clara Bosch Rivas).



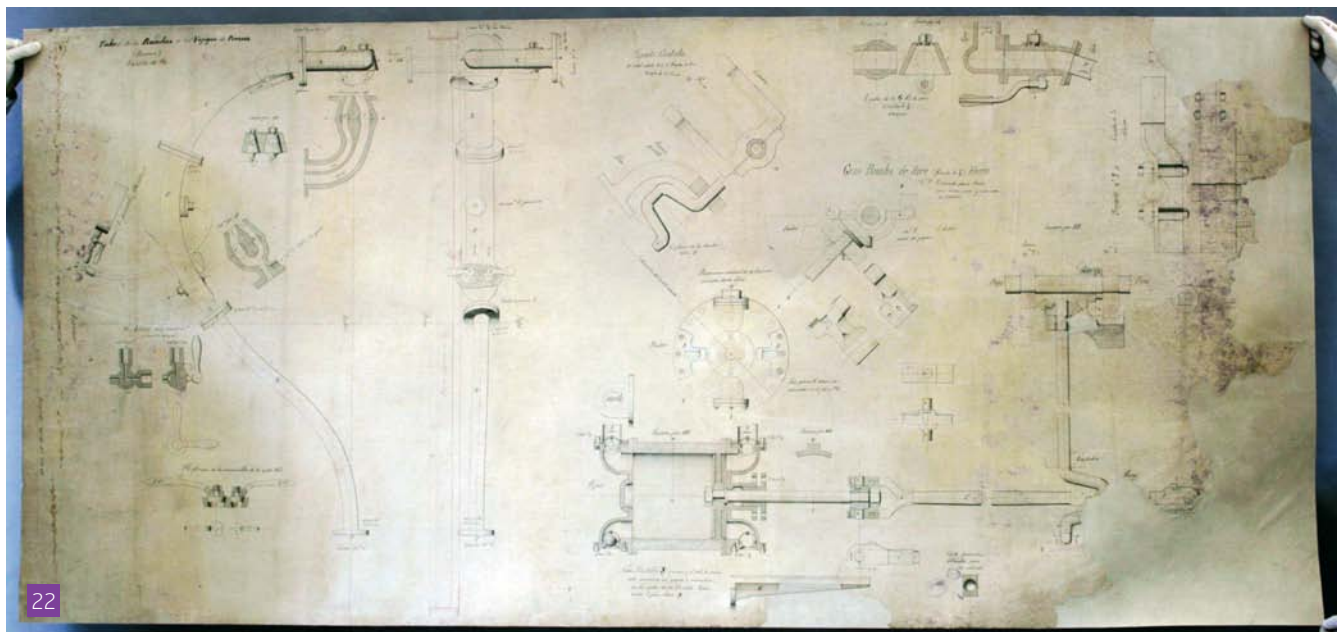
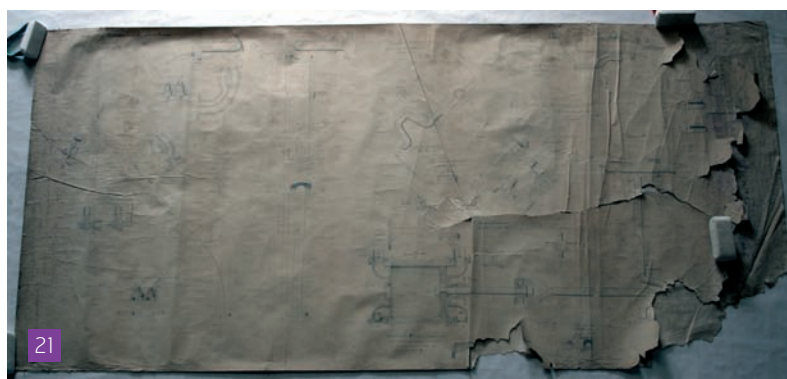
aquarel·les. Un cop consolidats els estrips i encolades les reintegracions segons va convenir, es van retocar amb llapis de colors i pastels.

SISTEMA DE PRESENTACIÓ

Un cop secs els suports es van extreure del panell de tensió mecànicament amb una espàtula, estripant les vores de paper japonès sobrant.

A causa de les reformes que s'estan duent a terme actualment al museu, els plànols es van enrotllar preventivament en un tub de cartró folrat amb Melinex®. Entre aquests es va disposar paper permanent blanc de conservació Canson amb reserva alcalina. Per assegurar la seva subjecció es van posar vetes blanques de cotó. El conjunt es va disposar en una bossa de plàstic impermeable barrera Saranex™ (clorur de polivinil·lidè) en la que es van fer perforacions perquè pogués transpirar. [20] [21] i [22]

[20] Sistema de presentació i emmagatzematge temporal.
[21] Anvers del plànol núm. 2648 abans de la intervenció
(Fotografies: Laura Feliz Oliver i Clara Bosch Rivas).
[22] Anvers del plànol núm. 2648 després de la intervenció
(Fotografia: Cristina Latorre Madriles).



CONCLUSIONS

La major dificultat que va presentar la restauració dels tres plànols de gran format va ser plantejar una proposta d'intervenció adequada per tal de tornar-los la seva estabilitat física i química. La utilització de tècniques tant orientals com convencionals va permetre aplicar diferents metodologies que van cobrir cada un dels objectius plantejats.

Al llarg del temps, molt plànols i mapes han estat restaurats amb tècniques mecanitzades i material termofusible, que necessiten dissolvents per ser reversibles i dels quals avui en dia es desconeix com serà l'envelliment. La utilització de les tècniques orientals assegura la seva conservació per l'ús dels materials reversibles i estables contrastats durant segles. Aquests procediments requereixen intervencions més laborioses però garanteixen una major estabilitat a llarg termini.

Un inconvenient de les tècniques orientals, durant els processos de laminació i assecat en tensió, és la necessitat de mantenir un ambient estable, ja que un augment o disminució dràstica de la humitat relativa ambiental pot perjudicar seriosament l'estabilitat dels suports en tensió.

En aquesta intervenció l'ús combinat d'ambdues tècniques va permetre assegurar la còmoda llegibilitat de la informació, la manipulació òptima, l'adherència i la flexibilitat dels suports i la conservació de tots els seus components respectant la seva autenticitat.

BIBLIOGRAFIA

Adhesives, [en línia]. <<http://cool.conservation-us.org/coolaic/sg/bpg/pcc/>> [Consulta: 11 maig 2011].

Regina BELARD, Hisashi HIGUCHI i Jennifer PERRY, "Furunori (aged wheat starch paste): challenges of production in non-traditional settings", *Journal of the Institute of Conservation*, 32 (2009), p. 31-51 [en línia].

<<http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/19455220802630735>> [Consulta: 8 juliol 2011].

"Hyogu: The Japanese Tradition in Picture Conservation", *The Paper Conservation* (Londres), 9 (1985).

Materials for washi making [en línia]. <<http://www.awagami.com/awawashi/materials.html>> [Consulta: 9 abril 2010].

Keiko MIZUSHIMA KEYES, "A method of conserving a work of art on a deteriorated thin surface laminate", *The Paper conservation* (Londres), 12 (1986), p. 10-17.

Salvador MUÑOZ VIÑAS, "El sistema pleural de laminación y alisado del papel", *Instituto de Restauración del Patrimonio. Universidad Politécnica de Valencia*, 2011, [en línia]. <<http://crbc.webs.upv.es/noticia.php?id=41>> [Consulta: 6 juliol 2011].

Salvador MUÑOZ VIÑAS, *Teoría contemporánea de la Restauración*, Madrid: Síntesis, 2003.

Santiago RIERA i TUÈBOLS, *Narcís Monturiol, una vida apassionant, una obra apassionada*, Barcelona: Generalitat de Catalunya - CIRIT, 1986.

Javier TACÓN CLAVÁIN, *La restauración de libros y documentos. Técnicas de intervención*, Madrid: Ollero y Ramos, 2009.

"The paper Conservator", *Journal of the IIC United Kingdom Group* (Londres), 30 (2006).

T. J. VITALE, Doris HAMBURG, *Drying and Flattering* [en línia]. <<http://cool.conservation-us.org/coolaic/sg/bpg/pcc/>> [Consulta: 11 maig 2011].

Gu XIANGMEI, Yuan-li HOU i G. Valerie GOUET, "The Treatment of Chinese Portraits: An Introduction to Chinese Painting Conservation Technique", *The Book and Paper Group Annual*, 18 (1999), [en línia]. <<http://aic.stanford.edu/sg/bpg/annual/v18/bp18-05.html>> [Consulta: 22 juny 2011].

N. YOSHIYUKI, N. RYO, "Japanese Painting Strip Reinforcement Technique", a *Book and Paper Group Annual* (1985) 4 [en línia]. <<http://cool.conservation-us.org/coolaic/sg/bpg/annual/v04/bp04-09.html>> [Consulta: 19 abril 2011].

Katarzyna ZYCH ZMUDA, *Curso de aplicación de técnicas orientales en conservación y restauración de obra gráfica oriental*, Barcelona: ARCC, 2008.