

ARQUITECTURA Y URBANISMO EN PAPEL DEL SIGLO XX, FONDO ZUAZO

Beatriz González Corral

INTRODUCCIÓN: ARQUITECTURA, URBANISMO Y PAPEL

Resumir la historia de la arquitectura, el urbanismo y el papel equivaldría a extraer la historia de la civilización. Esta estrecha relación se aprecia a nivel lingüístico. *Civiles-e*: civilización, efecto de civilizarse, en *civitas-atís*: ciudad habitada por el "cívico" o ciudadano con *urbanitas-atís*: vida ciudadana en el conjunto de edificios: *urbs-urbis*. "Urbanismo" es el conjunto de conocimientos de la "urbs" (ciudad), además significa "civilizado", educado. *Architectura-ae*: es el arte de construir y el *architectus-i* es el inventor artesano, del griego *arkhi-tekton* obrero principal. Este primigenio autor, pasó de la utilización de los materiales más cercanos para proveerse refugio a generar arte, y por agregación de habitáculos, a crear poblados y ciudades.

Las representaciones gráficas son el lenguaje universal más antiguo de comunicación, y aun hoy el más vigente. De la exposición representativa del arte de la arquitectura derivan las artes de la escultura y la pintura: los primeros vestigios de éstas nacen en función de la necesidad primigenia del cobijo y la impronta humana de embellecerlos. Las cuevas fueron acondicionadas y estructuradas en salas con pinturas y frisos escultóricos (33000-13000 a.C.), al lado de las primeras representaciones de planos del hombre prehistórico. Con este punto de partida podemos explorar la civilización en grandes intervalos arquitectónicos unidos a evoluciones socioculturales. Desde la arquitectura primitiva de los cazadores recolectores a la compleja arquitectura comunitaria de pueblos germinados en ciudades. Desde los mapas celestes de geométricas proporciones de Stone-Heng, que prefiguran las armoniosas construcciones de la antigüedad,

a los planos de la arquitectura del inframundo del libro de los muertos dibujados sobre verjurado natural del *cyperus papyrus*, cuya fabricación nos describe Plinio el viejo quien nos sitúa la invención del dibujo en la Grecia primitiva, atribuida a la doncella de Corinto, que trazaba en las paredes de una cueva el plano de la silueta proyectada de su amado para recordarlo en las ausencias, con la técnica de proyección de los mapas y el arte de las paredes de los templos y viviendas en Chatal Huyuk (7000-6000 a.C.), primeros vestigios de la arquitectura y el urbanismo.

Paseamos por los monumentos más antiguos en las ciudades del "creciente fértil", producto de una organización político religiosa compleja, como los de Uruk en Mesopotamia (4300-2100 a.C.), con grandes contrafuertes, nichos y murales, y por Tell Madhhur (5400-4300 a.C.) arquitectura civil sorprendente, cercana, viviendas con entrada, salón y a los lados habitaciones.

Muros de zigurats y templos en la zona norte (2650-2190 a.C.) con similitudes constructivas y funcionales, con las primeras edificaciones político-religiosas de Egipto como la tumba del faraón Zoser (Djoser, dinastía III), primer faraón enterrado en una pirámide, Sakkara. En la Dinastía IV Keops, Kefren y Micerino construyen las pirámides de Gizeh, orientadas con la posición de las estrellas, edificaciones en concordancia con las reglas del universo. Nos acercamos a los "cánones o medidas" de la belleza clásica griega y sin solución de continuidad, a la armonía, belleza y matemática exacta, proporciones ideales de Vitrubio (Tratado de arquitectura, s. I. a.C.).

Hacemos una pausa para admirar unos planos conservados con la belleza del brillo de la seda, el mismo soporte

que Zuazo utiliza en sus espléndidas trazas. En Changsha, en la tumba de la esposa del marqués de Dai (dinastía Han) del siglo II aC. vemos un plano de distrito de Hunan, un mapa militar, y un mapa topográfico en 96 centímetros cuadrados de seda, escala 180.000:1, se perfilan ríos, montañas y ciudades. Son los planos originales, más antiguos del mundo.

Partimos hacia la representación constructiva planetaria en torno al sol de los Mayas sobre el papel "huun", "amatl" de los aztecas. Pueblos que con cantidades ingentes de oro, exigían a las ciudades subyugadas el tributo de Tecnochtitlán en resmas de papel como figura en el códice Mendoza de la época de Moctezuma II, y sin detenemos admiramos el papel de tina de otro imperio, el español, en las trazas de Herrera para la "octava maravilla del mundo", a quien Zuazo, emuló. Dejando atrás esquemas urbanísticos encerrados en fortificaciones medievales. Las configuraciones urbanísticas de las ciudades son los archivos de las formas de arquitectura que las componen, retratadas en los dibujos.

En el Quattrocento italiano, Antonio Averlino el Filarete (1400-1470?), en su *Trattato di Architettura*, (Libro I p.13), basa la cualidad artística y científica del arquitecto en los conocimientos de dibujo, caligrafía y las proporciones. La arquitectura es "Scienza di disegno o di lettere o di mesure". Cennino Cennini (1370-1440), en *El libro del Arte*, da pautas de soportes: primero dibujar una tablilla de madera dura (boj) enyesada, pasar al papel de tipo pergamino y finalmente al tipo tela; estos últimos pasos son seguidos en la obra de Zuazo. Para Ghiberti (1378-1455) el dibujo es el fundamento y la teoría del arte. Vasari (1511-1574), planificador de los Uffizi y Julio II, opina que el dibujo es "el padre de las tres artes. Arquitectura. Escultura y Pintura".

Los planos arquitectónicos, sobre papel, expresan los espacios con escritura e imagen, significados y significantes, símbolos, geometrías perfectas y asimetrías escénicas, perspectivas múltiples, y proyecciones ocultas. En un mismo plano se puede tener la visión del interior y el exterior, de un edificio y el espacio que le circunda, y hasta de la medida del hombre que lo observa. Planos de arquitectura y el papel son el medio y la forma, el género y la materia.

Si la escritura es el archivo de la memoria, el dibujo es su representación gráfica, y el papel es físicamente su soporte. Es necesario reconocer una gran parte de los avances culturales a la proliferación de los molinos papeleros; ellos hicieron posible la universalización del pergamino de paño como Alfonso X gráficamente lo definió, y la imprenta fue la técnica de esta expansión en el renacimiento humanista de Occidente. Sin embargo, la escritura impresa existía desde hacía más de mil años. La prensa de tornillo que utilizó Gutenberg se usaba desde hacía siglos para satinar el papel; todo estaba inventado. La primera noticia de la invención del papel se atribuye a Ts'ai Lun, ??, en el año 105 d. C., intendente del emperador Ho-Ho-Ti, dinastía Han, a quien el alto

coste de la escritura en seda le obligó a buscar otros soportes para la desarrollada burocracia imperial.

En el año 175 dC., se comienzan a tallar las obras clásicas chinas en estelas de piedra (en siglos anteriores, eran conmemorativas y epitafios). Los textos clásicos se imprimían e imprimen, de matriz positiva a imagen positiva. Es un método de transmisión cultural y un adiestramiento en los estilos y cánones caligráficos; se adhiere el papel a la piedra tallada con presión y se entinta. En XI'AN, vemos una gran biblioteca de estas matrices de libros, un bosque de 2300 estelas.

Aun antes de la existencia del papel se conocían (S.III a. C.), los caracteres móviles en China. Los sellos en piedra y metal recogían los signos o letras principales, nombres y frases. Con ellos se componían textos, se firmaban y autenticaban documentos; según algunos autores, se imprimían libros, en el S.VI. Alrededor del año 250 el uso del papel se extendió por Asia central, en el siglo III se conoce en Vietnam, y poco después en Tibet. Es en el siglo IV en Corea donde se utilizaron tipos móviles de metal, cuyo registro aparece por primera vez en Nihon-shoki. "Crónicas de Japón", año 720. En el siglo VI el papel se fabrica en Japón, de este país se conservan los documentos impresos a gran escala más antiguos del mundo sobre papel. El hecho se conoce históricamente como "El millón de pagodas Dharani" del periodo Nara (710-794). La emperatriz Shotoku (718-770), en agradecimiento por la paz, tras la rebelión de Emi-Oshikatsu y tras una epidemia de viruela, distribuyó un millón de hojas impresas de papel con textos budistas del sutra de Daraniky o Dharani, en pequeñas pagodas de ciprés japonés ($\pm 220 \times 110$ mm.) enyesadas, con inscripciones, del nombre del artesano y la fecha de fabricación. Las tiras de papel eran del tipo Whasi de cáñamo; también se utilizaron Kozo y Gampi apreciados por su calidad y brillo (en el museo Nacional de Kyoto se exhiben varias Dharani). En el año 751, conocen la fabricación del papel en Samarcanda, por prisioneros chinos fabricantes de papel. En el año 793, Haroun-el-Raschid establece una fábrica de papel en Bagdad. El papel viaja hacia el Oeste al Cairo, Marruecos, España y Portugal en una cadencia temporal con diversas opiniones. Los primeros molinos en Europa y América son: España (Xativa, 1150), Francia (Herault, 1189), Italia (Fabriano 1260), Alemania (Nuremberg, 1389), Holanda (Gennep, 1429), Inglaterra (Hertfordshire, 1488), Suecia (Motala, 1532), Rusia (Moscú, 1690), Estados Unidos (Germanstown, 1690).

Al fin los dibujos arquitectónicos en Occidente se expresan en papel. Entre los más antiguos vemos las fachadas de las catedrales de Orvieto (1310), o los de la catedral de Milán de 1389. Había cuadernos que agrupaban dibujos arquitectónicos, el famoso de Villiard de Honnecourt en vitela (S:XIII), mientras que el atribuido a Gentile da Fabriano (1370-1427) se realizó en papel.

A partir de los siglos XIV-XV la arquitectura como el resto de las bellas artes se desarrolla en papel. Un universo de ideas tridimensionales que ocuparán su lugar en el espacio real, son trazadas a escala en el bidimensional papel. En arquitectura este proceso busca la perfección, mientras que el resto de las artes procuran formas estéticas. Armonía y relación dimensional matemáticamente exacta. "Proportio" y "divisio" de Alberti (1404-1472), búsqueda de la perfecta geometría, matemática y armonía musical; en "De re aedificatoria" figura el axioma primordial de la teoría clásica del arte. "la belleza es la armonía de las proporciones" entre cuerpos arquitectónicos, en concordancia con los elementos decorativos. Como puramente armónico y proporcional es el dibujo de Leonardo da Vinci (1452-1519), visionario de las medidas perfectas de El Homo Cuadratus relacionado con las formas geométricas, "divinas" del círculo y el cuadrado, en las que se inscribe. El dibujo de Leonardo era una ilustración del libro de Luca Pacioli (1445-1514), "Summa de arithmetica, geometrica, proportioni et proportionalita".

El dibujo lineal codifica sobre el papel, la relación entre las partes y el todo con leyes de composición arquitectónica, pictórica, matemática y musical, en armonía con el cuerpo humano y la geometría natural, conceptos neo-pitagóricos y neo-platónicos, desde Vitrubio a los tratados del Renacimiento, los s.XVIII y XIX fusionan la naturaleza y el ornamento arquitectónico.

En el s.XX Secundino Zuazo Ugalde, con las técnicas de tiralíneas, pluma, lápices y carbón y todo un formulario de normas de expresión refleja su arte primero a grandes rasgos en bocetos sobre frágiles papeles, para pasar a la delineación perfectamente escalada en soportes fuertes y duraderos como telas y pergaminos vegetales y de nuevo retoma a los etéreos semitransparentes en los que dibuja hasta los más ínfimos detalles de diseño artístico como p.e. la tornillería de un gozne, de una de las cientos de puertas de uno de los ministerios del gran conjunto edilicio "Nuevos Ministerios", que forma parte de un proyecto de urbanismo con el que Zuazo engrandece la ciudad de Madrid. Planos que se integran en la planificación de la modernidad de España con un nuevo trazado viario de comunicaciones ferroviarias. Enlaces norte-sur, estaciones de Zaragoza a Caminreal, de Cuenca a Utiel, Nuevos Ministerios, Recoletos,.... etc., reformando grandes ciudades: Madrid, Barcelona, Bilbao, Sevilla, Salamanca, Zaragoza, Las Palmas, Tánger etc.. Con edificios públicos de prestigio: sucursales del Banco de España e Hispano Americano, edificios de Correos y Telégrafos, Le Phenix, CAMPASA etc. Edificios religiosos: iglesias, seminarios y escuelas. Centros de ocio y comercio: almacenes Mazón, Palacio de la Música, cines, frontones, hoteles; urbanizaciones, manzanas de viviendas como "la Casa de las Flores", clínicas, residencias, monumentos y exquisitas viviendas como la casa museo del escultor Victorio Macho o la de

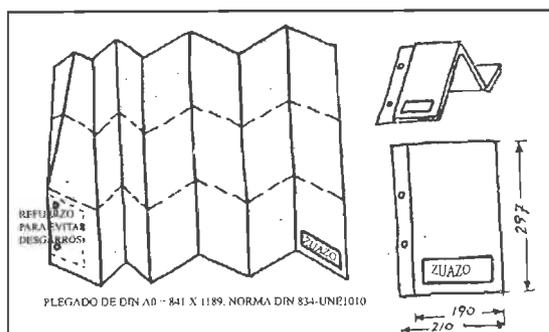
D. Gregorio Martínez Sierra y un sin fin de proyectos (más de 300) incluyendo el de su propia lápida.

Secundino Zuazo es uno de los más grandes arquitectos españoles de nuestro tiempo, el espíritu innovador que aporta y desarrolla las nuevas corrientes europeas entroncándolas con nuestra mejor arquitectura tradicional. Sus ensanches de ciudades, plazas, soportales, arquerías exentas y hermosos edificios, son la esencia de la mejor arquitectura y urbanismo de la historia.

Los contenidos de sus trazas son históricos, perdurarán y serán admirados, conservándolos. ¿Qué sería de las arquitecturas inventadas y no finalizadas de Gaudí sin la conservación de sus planos?. ¿Cómo reconstruiremos ciudades destruidas por grandes catástrofes o guerras, sin la conservación de los dibujos de sus edificios?. ¿Cómo conservar el patrimonio cultural en perenne papel?. Los siguientes epígrafes intentan acercarse a estas cuestiones.

EL SOPORTE, ELEMENTO DE IDENTIFICACIÓN Y SU CONSERVACIÓN PREVENTIVA

El conocimiento de los soportes en nuestras bibliotecas y archivos es imprescindible para la elaboración de los planes de conservación preventiva. Es necesario describir sus características, propiedades y alteraciones para predecir un comportamiento físico-químico en determinadas condiciones, y catalográficamente cuantificarlo, conocer los avatares de la obra en almacenamientos, restauraciones, intervalo de ejecución, arrepentimientos e intervenciones dolosas.



El fondo Zuazo es un paradigma para el estudio de los soportes y sus alteraciones en el siglo XX. Su extenso legado se conserva en el fondo del Servicio de Dibujos y Grabados de la Biblioteca Nacional. Aproximadamente 25.000 dibujos técnicos y artísticos originales, copias y reproducciones con dibujo sobrepuesto, planos topográficos y cartográficos, mapas, estudios aerodinámicos, de corrientes marítimas etc., más de 200 memorias de proyectos, 50.000 folios manuscritos y mecanografiados, todo tipo de documentos y dibujos, más de 3.000 fotografías, la mayoría realizadas por Zuazo, y una hemeroteca de aproximadamente 8.000 recortes de prensa, revistas, tar-

jetas, sellos, láminas, estampas y folletos junto a varios "cuadernos de campo" los llamados "cuadernos de París" donde Zuazo diseña edificios vanguardistas en urbes futuras. Este tesoro patrimonial, de obligado conocimiento, es intrínsecamente frágil, fragilidad que se acentúa precisamente por la modernidad, dentro de su tiempo, de los soportes y de sus contenidos.

Con la generalización del uso del papel, en el siglo XVIII, se hizo patente la necesidad de encontrar una alternativa a "los trapos"; su escasez llevó a casos extremos como los del fabricante Maine de E.E.U.U., que importaba momias egipcias para utilizar los vendajes en la producción del papel. En 1800 se publicó el primer libro con pasta de madera, e inmediatamente se percibieron los efectos negativos de compuestos como la lignina, amarilleamiento, fragilización, envejecimiento. La lignina no podía ser eliminada y se combatía blanqueándola, lo cual provocaba a corto plazo mayor destrucción. Este y otros problemas afectan a la extensa gama de soportes, del fondo Zuazo.

TELAS TRATADAS DEL FONDO ZUAZO, PARA DIBUJAR O CALCAR Y REPRODUCIR

Mas de mil metros de telas de fino algodón, lino o seda e hilatura impecable, engomadas con almidón o gelatina, satinadas, o con emulsiones fotoesténicas, conviven con los soportes de papel.

Tienen en común un grado alto de planicidad, transparencia, flexibilidad, resistencia e higroscopicidad, y una baja densidad de hilo. Aunque pueden manifestar libremente su hidrofilia, son estables por su tratamiento, se adaptan a cualquier forma de almacenamiento, recuperando fácilmente su estado inicial. Son más resistentes que el papel a los ácidos y álcalis, el calor, la luz, el agua y la oxidación, pero vulnerables a los factores biodegradantes. Los daños por fotooxidación afectan a poquísimas obras, 12 (un 0,24%). La absorción de la luz depende del tipo de tejido y de la materia del hilo. La humedad aumenta su degradación por fotosensibilización. El tejido de lino es el más resistente a las radiaciones más perniciosas, las de alta frecuencia o menor longitud de onda.

Tejidos de fibras naturales: algodón

Son un 75% del fondo de telas (17,04% del fondo), sus fibras se extraen de la semilla blanca liviana y esponjosa del arbusto, *Gossypium* género malváceas. Contiene un 90-95% de celulosa, algunos autores lo elevan al 96%¹, su tejido es de tacto suave. El diámetro de fibra es 16 a 20 micras, sección casi cilíndrica, lumen central y circunvoluciones². La arqueología registra su uso con más de 10000 años de antigüedad.

Características físico-mecánicas: Alto grado de absorción de la humedad, por su contenido en celulosa, con la propiedad³ de no acumular electricidad estática. Densidad de fibras 1,52 (g/cc), resistencia al rasgado, en seco 4(g/denier) y en húmedo 5, flexibilidad-recuperación 2%-5%=75%⁴.

Características químicas: Resistencia a los álcalis. Facilidad de oxidación, y debilidad ante ácidos fuertes (disuelve en ácido sulfúrico, 75% a 25° C.). Degradación media por fotooxidación, con blanqueo y debilitamiento de enlaces celulósicos, mayor si ha sido blanqueado. Con biodegradación microorgánica, pierde resistencia y entra en putrefacción. Micrometría del fondo 0,081-0,120mm.

Telas de lino

Fibra liberiana del tallo del lino, contenido en celulosa 80-85%. Buen conductor térmico, de tacto frío. Su tejido se usó en las momias más antiguas de Egipto. Características físico mecánicas: alta absorción, resistencia al rasgado, en seco 5,5(g/denier) y en húmedo 6,5 (la mayor del fondo), flexibilidad-recuperación a la elongación, estiramiento del 2%-5%= 65%, por lo que sus arrugas se recuperan difícilmente. Densidad de fibras 1,52 (g/cc). Características químicas: resistente a los álcalis, débil con ácidos fuertes y débiles (disuelve en ácido sulfúrico, 75 % a 25° C.). Degradación por fotooxidación tipo medio bajo, amarillea, respuesta a la biodegradación por microorganismos, buena. Micrometría en el fondo 0,090-0,131mm.

Telas de seda

Polipéptido, filamento proteínico del capullo de la larva del gusano de seda; cultivado desde el tercer milenio a.C. en China. La estructura, composición (fibroína y cerisina) y geometría de sus moléculas⁵ le confieren la belleza del brillo de "seda" y su resistencia, propiedades tan valoradas entre los siglos S.II-XVI, que marcaron la expansión de los avances tecnológicos de China a Occidente, a través de la ruta de la seda. Características físico-mecánicas: alta absorción, resistencia al rasgado, en seco 4,5(g/denier) y en húmedo 3,9, flexibilidad-recuperación del 2%-5%= 92%; la densidad de fibras es de 1,25 (g/cc). Características químicas: resistente a los álcalis débiles (jabones) y débil con los fuertes; se oxida fácilmente; resistente con ácidos orgánicos (láctico, cítrico etc.), y débil con ácidos fuertes inorgánicos (sulfúrico, clorhídrico, nítrico etc.). Se disuelve en ácido clorhídrico a 25° C. Respuesta a la fotooxidación, mala. Micrometría en el fondo 0,070-0,90 mm.

TRATAMIENTOS GENERALES DE LAS TELAS

En los procesos de fabricación de telas, los hilos se bañan con encolante para suavizarlos, y aumentar su fle-

xibilidad y resistencia. Las telas del fondo llevan, además un engomado superficial. Almidonados y gelatinas, calandrados en el verso, con cilindros calentados al vapor. Con el tiempo, la tela toma una tonalidad azul-gris por oxidación, lo que perjudica su transparencia.

ACTUACIONES DE CONSERVACIÓN PREVENTIVA RECOMENDADAS

Mediciones termo-higrométricas, estables 50% HR, 18°-20°. Control de filtros para contaminantes y microorganismos. Control radiación electromagnética (medidor de campo electromagnético). Termómetro de infrarrojos y medidor de rayos UVA (sí existe el factor). Mediciones con peachímetro digital como control de las alteraciones. Mediciones micrométricas (características físicas). Filtros UVA-lumínicos, en ventanas y lámparas, pintura antirreflejos. Protecciones según alteraciones del soporte. Limpieza mecánica con esponja Smoke off trans-1, 4-poliisopropeno.

MANUFACTURA, COMPOSICIÓN DE LOS PAPELES DEL FONDO ZUAZO

Podemos inferir con seguridad las composiciones y pautas de fabricación para los soportes según su datación. La industria papelera ha seguido normas de fabricación similares en el mundo Occidental. Existen numerosas publicaciones que las recogen, así como estudios de importación y exportación anuales de materias y productos elaborados (véase bibliografía).

Inicialmente identificamos los papeles por su terminación y textura en superficie, lo cual determina las técnicas artísticas válidas en ellos. Básicamente hay tres tipos: Papel prensado en caliente y tratado para gran planicidad, lisura y dureza, adecuados para el dibujo técnico a tiralíneas y lápiz (en el fondo Zuazo, papeles transparentes y opacos de dibujo, intervalo 80 g/m²-160 g/m², y algunos soportes de reproducciones y publicaciones). Papel prensado en frío, tratamiento de superficie, irregular, semiáspera con textura, para técnicas de dibujo artístico y acuarelas, minoritarios en el fondo. Papel de superficie áspera, granulada (sin representación en la muestra). Estas características del papel son táctiles, otras se aprecian visualmente, en negatoscopio o lupas, como la uniformidad y planicidad, que atañen a la distribución de fibras, e implican calidad de trazo y de absorción de tintas. Si estas están agolpadas por zonas se distinguen engrosamientos que podemos medir con calibres. Sobre luz transmitida apreciamos su distribución anárquica, con luz rasante las distorsiones. En el fondo Zuazo este análisis arroja datos de alta uniformidad y planicidad en soportes (sin alteración): contribuye a esto un alto grado de satinados. Instrumentos precisos pueden corroborar

estos datos: con luz transmitida memorizando en un barrido de superficie las irregularidades. Los papeles transparentes y opacos del fondo, tienen en su estructura (en diferente proporción según calidades) algunos o la totalidad de los siguientes componentes:

Fibras celulósicas. No madereras en la mayoría de los soportes de dibujo, fundamentalmente de algodón (≥ 90% celulosa) y lino, sin descartar yute, cáñamo o esparto. Estas fibras transmiten a los papeles sus cualidades físico-químicas, modificadas según el grado de refinado.

Las fibras madereras. Composición celulósica media del 50%: son de árboles perennes y frondosos. Unas y otras confieren al papel elevada resistencia y lisura (frondosas). Precisan tratamientos deslignificadores, que no eliminan toda la lignina, ni en la pasta química al sulfato, ni en los procesos más usados en la época de Zuazo, hoy en desuso del sulfito ácido y bisulfito. Se conserva un 5%-10% de este degradante que es blanqueado en pastas mecánicas madereras con peróxido y en pastas químicas actúan productos como hipoclorito sódico, dióxido de cloro y gas de cloro y enzimas. Estas intervenciones aun compensadas químicamente, degradan soportes de papel de escritura del fondo y transparentes tipo croquis, cebolla e imitación al papel pergamino vegetal.

Materiales inorgánicos y orgánicos, cargas y pigmentos, y otros aditivos. Se asegura que las clases extras de papel no los contienen, las denominadas superiores un £≥ 10% del peso por m² de papel, y el llamado común, £≥ 20%. Las cantidades de carga se miden en tanto por % de cenizas en incineración. Dan opacidad, densidad, blancura e impermeabilidad, pero perjudican la resistencia al rasgado, alargamiento, reventamiento y plegado. Las cargas son retenidas según el tipo de fibra. Retienen más las de algodón y lino y menos las madereras. El encolado favorece la retención.

Estos añadidos no son nuevos. Connini⁶, en su tratado *El libro del arte*, de 1437, describe entre otras fórmulas la de hacer transparente el papel que ha sido usada por Zuazo en algunos soportes: "Comienza por extender un papel bien delgado y blanco; luego unta dicho papel con aceite de semilla de lino... resulta un buen papel transparente".

Las cargas aumentan el peso, por lo que se reduce su contenido en fibra celulósica, abaratando el costo, y "aligerando" durabilidad. A mayor refinado, cargas y calandrado, menor necesidad de encolado, dato importante, pues la luz afecta en general a todos los encolados. Si en un papel opaco para dibujar o escribir, los trazos no se corren, implica que el papel está bien encolado. Si en zonas raspadas el papel pierde esta característica, significa que el encolado es superficial.

Los papeles opacos del fondo contienen en diferentes proporciones, según tipos y calidades, las siguientes cargas: blanco satinado, combinación de hidróxido de calcio y sulfato de aluminio, que confieren al papel micro-

porosidad. Caolín: silicato ácido de aluminio, arcilla blanca, da superficies uniformes y brillantes al calandrar, en soportes estucados. Carbonato cálcico: roca caliza natural, carga para el color blanco, la variedad terrosa creta, combinada con óxido cálcico y carbónico, da opacidad pero es bastante mate. Talco silicato de magnesio: da brillo, compactado, para papel Biblia, fotográfico y de publicación. Sulfato cálcico: la variedad fibrosa se llama yeso, y el compacto alabastro, cocido para el estucado es de gran blancura (en algunos del fondo), por su contenido en álcali libre hay que poner un 0.1% de sulfato de alúmina, en la composición de la pasta. Sulfato de bario o baritina, para fabricación de papel couché y fotográfico. Dióxido de Titanio: compuesto gran opacidad y blancura en cantidades mínimas, inercia química, se utiliza el de 99% de pureza, pH estable, papeles finos de calidad Biblia, parafinados, couché y fotográficos.

Encolados. El encolado impermeabiliza el papel para que los elementos sustentados como la tinta, pigmentos y lápices de todo tipo no traspasen y migren, e impedir la absorción de líquidos necesarios en offset, fotografía y heliografías. Hay dos sistemas de encolado, el adicionado a la pasta papelera y el superficial. En el siglo pasado se incorpora en la pila refinadora a la pasta papelera, jabón de resina con sulfato de aluminio para precipitar sobre las fibras y moderar la acidez; el secado posterior con calor favorece su fusión. El jabón resina colofonia se obtiene saponificando la colofonia (destilación de trementina) en sosa cáustica o con carbonato sódico (un 15%), da un encolado ácido. Es de apariencia cristalina, color amarillo a pardo negro, soluble en alcohol y acetona (ahora se utiliza poco). Altera en soportes el color por oxidación y el pH por acidificación.

LAS IDENTIFICACIONES DE LOS TIPOS DE PAPEL DEL FONDO ZUAZO

En este estudio se cotejan los componentes de los mismos tipos de papel en la actualidad, se relacionan e investigan: marcas de agua, dimensiones, evolución de alteraciones según factores, mediciones pH y micrométricas, observación de superficies, de cortes, vínculos tinta-papel, transferencia y absorción, con lupas, luz transmitida y fotografía digital macro de fracciones ampliadas al 200% (vease galería de fotos y diaporama), tratadas en programas como: Adobe Photoshop 7.0, Ulead 8.0, Corel Photo Paint 10 etc. Las conclusiones obtenidas por epígrafes-características, TAPPI, EUA (Technical association of the pulp and paper industry) son:

Por el modo en que se entrelazan sus fibras, su forma y flexibilidad (salvo alteraciones), se infiere un grado alto de refinado. Por las mediciones micrométricas, se infiere una alta variedad de espesores para cada tipo

de papeles que oscilan entre un mínimo de 0,040 mm, con un pH 4.5, a 19.6° C de un papel de seda semitransparente y un máximo de 0,447mm y un pH 5,76 a 20,1° C, de papel cartográfico. Entre las características estructurales hay gran proporción de papeles, con dirección de fibra, diferencias entre ambas caras y buena lisura. El porcentaje de humedad estructural inicial, debido a las alteraciones REDOX, no se puede definir. La blancura, brillo y color, están alterados por factores intrínsecos y extrínsecos, con procesos sinérgicos de envejecimiento y REDOX por aerosoles etc.. Tendencia general en soportes de papel sin fijativos al amarilleamiento y pérdida de brillo. Con fijativos, la oxidación de estos da coloraciones pardas y brillos no uniformes. La resistencia al rasgado o rigidez del papel, están en valores mínimos y máximos respectivamente. Una vez identificadas y descritas las características, el grado de cuantificación individual se realizará en etapas con análisis como: grado de absorción de humedad, secando una muestra pesando y humectando, volviendo a pesar en balanza de precisión, para obtener datos claves para equilibrar el medio ambiente a medida según soportes y alteraciones.

Tipos de papel transparentes y semitransparentes

Relacionando componentes, características y técnicas artísticas los resumimos como: *Pergaminos* y *apergaminados*, cartulinas, papeles de dibujo y copias heliográficas de pasta papelera de alta calidad denominada de "trapos" de algodón y/o lino a veces con yute o cáñamo, blanqueadas, sin encolar y sulfurizadas. El "auténtico" pergamino vegetal es resistente a hongos, grasas y humedad. Su gramaje en el fondo oscila entre los 70 y 120g/m², con unas medidas micrométricas entre 0,0625-0,120mm. Su tonalidad ligeramente gris-azulada, gran transparencia y uniformidad de distribución de fibra, dan buenas reproducciones heliográficas. No admite técnicas de acuarela o dilución de tintas en agua, sí en alcohol, aguarrás o derivados oleosos. Los lápices adecuados para su dura superficie son 2H o superior debido al desgaste que sufren por fricción. Sólo existen papeles vegetales sintéticos o poliéster en los últimos proyectos de Zuazo (1960-70). *Papeles vegetales imitación de pergamino vegetal* (imitation parchment paper) o papel calco, con mezclas de pastas de trapo, químicas y mecánicas (0,072-0,104mm). *Papel cristal y otros calandrados transparentes*. *Cristal* altamente refinado, encolado y extracalandrado 0,040mm *Glassiné*, con silicatos, con látex, o con resinas. Papel de algodón "transparentizado", *al aceite* impregnado con aceites de diferentes orígenes. Papel y cartulinas con mezcla de pasta mecánica, recubiertos, impregnados o revestidos de cera, *papel encebado*, de parafina, *papel parafinado* (paraffin paper), de estearina, o de glicerina. *Papel cebolla* ligero de hasta

0.07mm, semitransparente algunos de pasta química y mecánica otros de algodón y mezclas, variantes de papel tipo, *tisúes o de seda*, semitransparentes, satinados, no encolados, para croquis (0.045-0.068mm). Papeles de calcar apergamínados, *tracing paper*. Cortados a medida, de un formato inicial de rollo y algunos soportes de hojas precortadas. *Papeles engomados* o con adhesivos: autoadhesivo tipo *cellophane* $\leq 0.5\text{mm}$ y cola animal, de plástico o tela con adhesivos de caucho, *papeles crepados*, con adhesivos de origen vegetal y animal, incluso resinas, utilizados en bordeadoras, añadidos y reintegraciones de soportes antiguas.

Papeles opacos

Los soportes de papeles y cartulinas de dibujo y papeles blancos y de color para escritura con pasta químico-mecánica superior al 10%, peso inferior a $140\text{ g/m}^2 \leq 250$ micras. Micrometría para los de escritura 0.062-0.098 de 60 a 100 g/m^2 bien encolados y de superficie fina, amarilleados y fragilizados, algunos verjurados y varias marcas de agua. Hay diversos tipo *Guarro*, algunos tipo *Ingrés* con verjuras regulares, varios tipo *Whatman* con grano fino para acuarela, o tipos *vitela* con dibujo (aunque se usan para impresión) y varios papeles milimetrados. Según tipos con técnicas de pluma, tiralíneas, lápiz o lápices de colores. Los "opacos", en general de buena calidad, admiten trazos de líneas de tinta de hasta 0.2mm, sin trasposos o corrimientos, con cargas, encolados y/o satinados y mezclas bajas de pasta mecánica. *Papel o cartón fotosensible pasta de "trapos"*, buen estado, micrometría 0.100-0.140mm.

Papel de paja, poco refino, lisura, encolado, la mejor lectura de pH(7.2), del fondo Zuazo 0.110mm.

Papeles de imprenta: no son muy finos aunque de buena planicidad y resistentes; pueden contener cargas minerales (opacidad, para las tintas) y pasta de madera (0.08-0.115mm.). *Papel couché* de pasta química con arcilla, satinado, de sulfato de bario o estucado con arcilla y adhesivo, fuertemente satinado, alisado y opaco (0.07-0.125mm.). *Papeles fotográficos*, de pasta de trapos, opacos con emulsiones de gelatina, en algunos capa de barita, en las copias mates, texturizado de engrudo (0.12-0.250mm. En cartones de hasta 1.600mm). *Papel de periódico*, proceso mecánico o químico-mecánico, poco encolado 40 g/m^2 - 65 g/m^2 . *Papel kraft*, o papel sulfato, pasta de pino con sosa cáustica y sulfato de sodio, de gran resistencia y dureza (0.130mm). *Papirolinas*, papeles entelados o reforzados con telas, de algodón o lino, de calidad buena, pasta de trapos poca proporción de química y gramaje bajo(0.410-0.825mm.). Los soportes tienen múltiples combinaciones de acabados, espesores y pesos, la mayoría son "clase ligera" y "semipesada" de 10 a 60 g/m^2 y 60 - 120 g/m^2 y cartulinas y cartones fotográficos.

ALTERACIONES Y ACTUACIONES DE CONSERVACIÓN PREVENTIVA

El grado de concienciación conservadora de una sociedad, institución, o grupo de técnicos se aprecia en la inversión permanente que dedican a la investigación y a los recursos para elaboración de planes de conservación preventiva, así como en la implicación o responsabilidades compartidas de todo tipo de trabajadores de estas instituciones cuyo fin prioritario es preservar los tesoros documentales de sus fondos. Con este exclusivo deseo realizo el siguiente análisis.

Los documentos del fondo Zuazo son complejos en contenidos, características y composición física. No se pueden estudiar efectos y causas de un solo factor degradante p.e. humedad, luz etc. Los efectos múltiples, de factores varios, en un inestable medio circundante, siempre son producto de la interacción de los mismos y de las singularidades del elemento analizado. Tampoco son determinantes los datos de cortes puntuales de una problemática interrelacionada, p.e. índice de desgarró, con determinado PH, temperatura y humedad "X" etc.. Es imposible la repetición de esos parámetros si no es un laboratorio y las conclusiones serían otras, si analizamos la sinergia o efecto superior de la suma de efectos individuales. Por ello agrupo importantes alteraciones para globalizar efectos interrelacionados, que solo atañen al fondo Zuazo.

El orden de exposición comienza con las alteraciones físicas, más llamativas y mayoritarias, lo cual no significa como veremos, que sean las más importantes o trascendentales. Se agrupan efectos y sus mecanismos y se exponen las causas más significativas, el número y porcentaje de documentos afectados. Se relacionan actuaciones conservadoras preventivas-paliativas de efectos y causas y se recomiendan otras. Las actuaciones restauradoras paliativas, como la primera limpieza mecánica, son para amortiguar el efecto degradante, de aerosoles (polvo ambiental), las de urgencia son reintegradoras de áreas perdidas, verdaderas "Anastilosis" (criterio de restauración 1964 - Carta de Venecia - ICOMOS aplicado a monumentos) o reposición de las partes originales separadas de las obras, con una técnica de unión temporal que evite la pérdida de partes.

EFFECTOS-ALTERACIONES DIMENSIONALES:
Deformaciones, arrugas y pliegues.

CAUSAS: *Factores intrínsecos-extrínsecos, envejecimiento, lumínico-ambientales y físico-mecánicos, usos y almacenamientos inadecuados.*

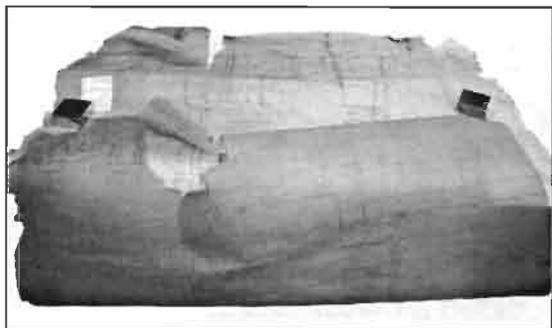
DOCUMENTOS AFECTADOS: 4.638 DE 5.000
ANALIZADOS. PORCENTAJE = 92.76%

Las arrugas en el papel, como en los seres vivos, aparecen por degradación celular natural, por un conjunto de procesos irreversibles de degeneración congénita o envejecimiento y/o prematuramente por factores ambientales, lumí-

nicos y factores humanos. Los rayos ultravioleta, y en general cualquier fuente de luz, envejecen y arrugan el papel, producen la ruptura de las asociaciones de grupos hidroxilos. En la *fotólisis*, la luz atraviesa las macromoléculas de la celulosa y provoca una excitación electrónica, que desarticula los enlaces atómicos, con el resultado de fragilidad y desintegración. Los rayos ultravioleta son oxidantes lumínicos. En la *fotooxidación*, se libera el oxígeno y se combina con otros agentes, originando óxidos y ácidos, mientras las radiaciones infrarrojas, producen *termodegradaciones* o daños derivados de la elevación de la temperatura. Hay una disminución del contenido de agua del soporte y cambios de coloración, pierde la tersura y le invaden surcos de tensión. Los materiales higroscópicos tienden a equilibrarse con el medio ambiente, modificando los enlaces oxhidrilos de las fibras perdiendo moléculas de agua intercalada; los oxhidrilos se aproximan (el papel se encoge), cuando esta compensación ya no es posible, porque se ha llegado a los límites celulares y el factor degradante sigue actuando; aparece la "fatiga estructural" que acelera los efectos químicos de degradación. Los planos han estado sobreexposados en muchas ocasiones a fuentes generadoras de rayos ultravioleta, naturales y artificiales. Muchas de sus rugosidades, no han sido causadas mecánicamente por torsiones, la pérdida de flexibilidad es evidente. El proceso no es completamente reversible, en las áreas afectadas, las fibras pierden parte de la afinidad por el agua; se inhiben los enlaces, el papel se quiebra a pesar de ofrecerle un ambiente regenerador para la recuperación de su plasticidad.

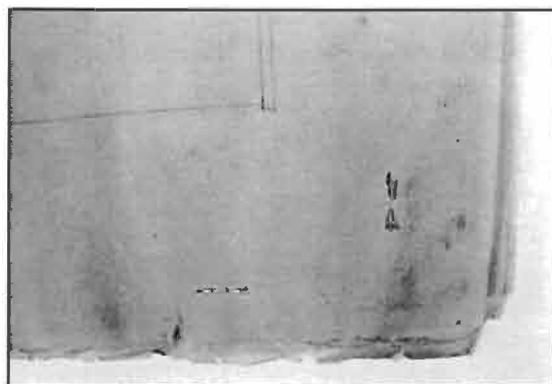
Otras deformaciones y alabcos se deben a contracciones-deshidratación dilataciones-hidratación, continuadas, por causas climatológicas y humedades puntuales, que provocan hidrólisis ácidas de la celulosa y desecaciones que rompen enlaces poliméricos, oxidando el soporte. Los planos han estado almacenados en superficies, archivadores y cajas para rollos, con humedades y desecaciones alternativas y agentes contaminantes transmitiendo degradación.

Deformaciones tipo "rolling" (tendencia a enrollarse sobre sí mismo), impiden extender sin grave peligro un plano, por deshidratación intensa del soporte en la posición de enrollado. Sólo con aportación continuada de humedad 50-60%, eliminando tensiones internas, se facilita su apertura.



FACTORES EXTERNOS ARTIFICIALES PROVOCADOS

El plegado normalizado de los planos es una práctica necesaria para presentación de proyectos en carpetas. En el periodo profesional de Zuazo, existían las normas DIN 834 y UNE 10107. Se pliegan y practican taladros para almacenarlos en archivadores. Los pliegues si no han estado expuestos a los factores degradatorios, prácticamente desaparecerán en las telas estabilizando dimensionalmente, en papeles vegetales, debido a su manufactura, si han sido desplegados varias veces, existe peligro de rotura en la línea de pliegues. Los pliegues y arrugas por compresión desproporcionada, no estabilizadas, se deben a almacenamientos inadecuados.



CONTROLES Y ACTUACIONES CONSERVADORAS: Se realizan inspecciones sólo del microclima y estado de contenedores y documentos del fondo Zuazo, en periodos regulares. Intervalo de la última revisión: HR microclima 51% a 18,5°-47% a 21°. La Biblioteca Nacional, verifica y mantiene un historial del clima del fondo general. La conservación preventiva dimensional, en el fondo Zuazo comienza con un cuidadoso desplegado y desenrollado de planos fragilizados. Se acomodan al ambiente agrupados en su nueva posición durante dos a tres días, con ligeros pesos de cartulinas de aproximadamente 200g. por m². Ya relajados pasan a un contenedor (planeros de metal con pintura al horno), entre protecciones de papel barrere y cartulinas, interviniendo con añadido paulatino de peso si es necesario. En pocos meses, los planos que ocupaban la altura del cajón, ceden se acomodan y podemos reutilizar el espacio sobrante. Se han efectuado intervenciones restauradoras en documentos prestados para exposiciones y en los intervenidos urgentemente para reintegración de soporte. Los cambios dimensionales se rectifican, en el campo 300C de ARIADNA de descripción física del soporte, debido a que los planos cuando llevan extendidos más de seis meses, pueden variar 10 o 20 mm. en cada eje, respecto a las primeras mediciones en que la rigidez de los pliegues hacen no conveniente su estirado total.

Control de fotometría 200-400 LUX en área de trabajo, con planos bocabajo en intervalos de catalogación.

EFFECTOS-ALTERACIONES EN LA INTEGRIDAD DEL SOPORTE: *Desgarros, grietas, perforaciones, exfoliaciones, taladros y áreas perdidas.* **CAUSAS:** *Factores físico-mecánicos y físico-químicos, usos y almacenamientos inadecuados.*



DOCUMENTOS AFECTADOS: 3.003+282 (60,06%+5,85%), DE 5.000 ANALIZADOS.

Estas alteraciones afectan a una alta proporción de planos, en todos los tipos de papel, con menor incidencia en los heliográficos y telas. Los deterioros están potenciados por alteraciones químicas, aunque las causas directas son las técnicas empleadas, usos y costumbres en la elaboración y empleo de los planos así como desidia en la manipulación o almacenamientos previos, a su estancia en la Biblioteca Nacional. Se trata de pequeños y grandes desgarros, a veces con extensas áreas perdidas o separadas, más frecuentes en los grandes formatos por su elevado peso, utilizados por el autor debido al uso de escalas 1:50, 1:20, 1:10 y 1:1. Las técnicas de ejecución de los dibujos provocan exfoliaciones y debilitamientos que derivan en grietas y roturas. Zuazo comenta su preferencia por la utilización de minas duras, un "2H" y escalas como "1:50". Puntas afiladas de grafito duro y una fuerte presión potenciada por el apoyo en reglas, compases y la incidencia de los instrumentos de puntas metálicas, como los tiralíneas, estilógrafos y plumas.

Las pérdidas de áreas del soporte son importantes por el tamaño e información contenida, sobre todo en las esquinas derechas de los planos donde el autor titula, fecha y firma. Pliegues en áreas circundantes de lagunas y grietas se craquelan, se precisan manos expertas para desdoblarlos. Hay grietas, puntillazos y pérdidas de fibras por arremetimientos en dibujos raspados.

Sumamos en este apartado, un 5,85% de perforaciones extremas, con pérdidas o pequeños desgarros. Derivadas de sujeciones y exposición continuada de los planos con chinchetas. Las perforaciones por agujas de compases y bigoterías no se reflejan, pues forman parte de las técnicas.

Los taladros para presentaciones derivan en desgarros, aún en soportes de tela. Existen quemaduras de cigarrillos, con orificio, cerco deshidratado y algunas grapas nocivas.

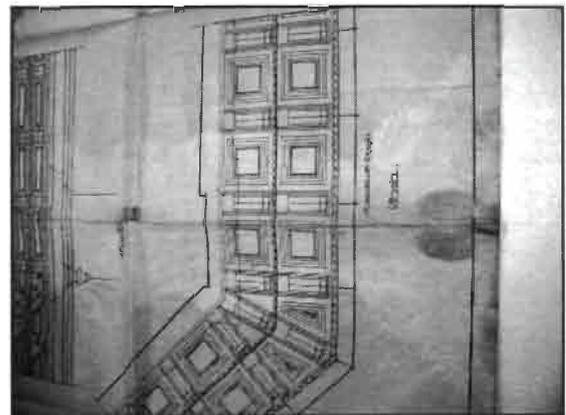
CONTROLES Y ACTUACIONES CONSERVADORAS: Los planos extremadamente fragilizados y con alteraciones graves de desgarros o pérdidas son protegidos, con carpetas a medida de Canson Barriere, adjuntando áreas perdidas localizadas a las que se asigna el mismo número de inventario.

Las alteraciones se controlan y cuantifican, identificándolas con un descriptor en la base de datos ARIADNA campo 583 \$I, estado del material. Si precisan intervención restauradora de urgencia, se refleja dicha operación en subcampos 583 \$b, identificación de la operación y 583 \$i, método de la operación. Estos datos ayudan a establecer planes de conservación preventiva y restauración.

EFFECTOS-ALTERACIONES: *Biodeterioro-biodegradación con acidificación, manchas, decoloraciones y pérdidas de propiedades físico-mecánicas.* **CAUSAS:** *microorganismos en sinergia con factores medio-ambientales degradatorios: humedad, temperatura, pH ácido y contaminación.* **CAUSA:** *Bibliodepredadores, roedores en sinergia con suciedad-humedad.*

DOCUMENTOS AFECTADOS: N. DE DOCUMENTOS 14+37. **PORCENTAJE:** 0,28%+0,74%

HONGOS: Se aprecian daños importantes de tipo fúngico, en un escaso 0,28% de 5.000 documentos analizados. De origen ajeno a la Biblioteca Nacional, los hongos se han desarrollado en documentos afectados por humedades y altas temperaturas. Los materiales celulósicos, papel, telas de lino y algodón etc. son hidrófilos (amigos de la humedad), el agua forma parte de su interacción fibrilar, siempre ávidos de agua, absorben la humedad. Los hongos precisan para vivir esta humedad e hidratos de carbono, nitrógeno, azufre potasio etc. La celulosa es un hidrato de carbono, contiene un 49,4% de oxígeno, 44,4% de carbono y un 6,2% de hidrógeno, con la fórmula coloidal de $(C_6H_{10}O_5)_n$; en el papel se suman los componentes de las colas y rellenos, y si hay polvo adherido, materias orgánicas, minerales y aerosoles de conta-



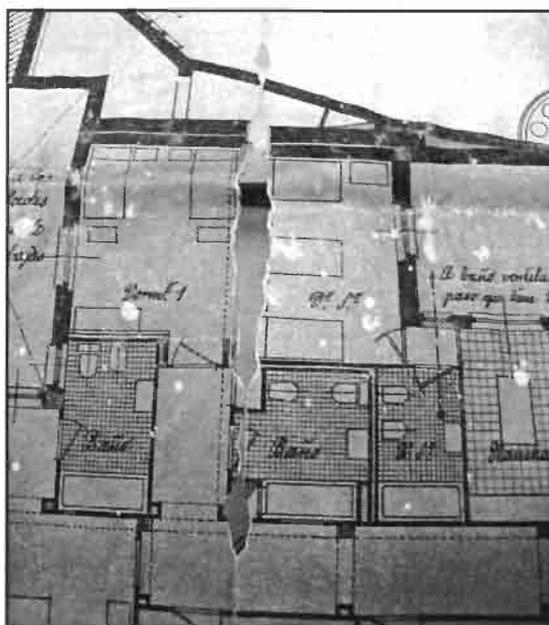
minación ricos en azufre y nitrógeno, son un suculento plato para estos organismos, la mayoría heterótrofos del reino Fungí. Una humedad tónica en los centros de conservación de los documentos, es la de 50-60% HR. (vapor de agua en volumen de aire), que se considera idónea para la conservación del papel (excepto fotográficos, HR 30-40%), pero no es segura para evitar la reproducción de hongos⁹. Puntualmente pueden proliferar en "focos de aire estancado" con esa HR. La temperatura de desarrollo es entre 25-30°, pero muchos hongos se reproducen en intervalos más bajos y sobreviven por debajo de 0°¹⁰.

La mayoría de las especies fúngicas son acidófilas. El pH, concentración iones hidrogeno en la fórmula $pH=1/\log[H^+]$, ideal para los hongos es el intervalo 4-6 pH¹¹, este es el de la mayoría de los documentos del fondo Zuzo, hay que extremar los controles; sin embargo podemos confirmar la inexistencia de bacterias, que son ligeramente basófilas¹². Su pH ideal es 7,2-7,5¹³ ninguna de las obras analizadas en la muestra, supera el pH 7. Dependiendo de las especies, la luz es fúngica, para otras como la Cochrane, favorece su reproducción, esporula con la luz. La circulación del aire al renovar y secar retrae el crecimiento, pero puede favorecer la dispersión de esporas. Hay que renovar el aire con un control de intercambio de partículas.

Hay más de 180 especies de hongos que destruyen la celulosa, ya sea arruinando los enlaces interfibrilares, o digiriendo componentes del papel, reblandeciéndolo por descomposición y fragilizándolo. Tenemos que asegurarnos de que no sean acumulaciones de suciedad de diferentes orígenes amalgamadas por humedad, con un análisis a través de lupa. La coloración de sus excreciones (ácidos orgánicos, enzimas etc.), nos puede ayudar a descartar algunas especies y establecer la hipótesis de identificación de otras, que siempre deberán confirmarse con el pertinente cultivo en las instalaciones adecuadas. En las primeras etapas de expansión los hongos son un revestimiento filamentososo de hifas (hyphae), después se forma una capa algodonosa de colores con esporas, conidióforos y filídes. Si percibimos olor a moño o textura húmeda (haciendo la prueba con torunda, esta se adhiere), estamos ante un hongo activado, en crecimiento. Hongos inactivos, no significan destruidos, sino latentes, las esporas siempre serán viables, favorecerá su activación el polvo, lo que implica nutrientes, y aumentos en la HR y temperatura. Todos los materiales pueden ser degradados por estos microorganismos. Un geólogo del Museo de Historia Natural de Madrid descubrió un hongo de la familia *Geotrichum*, en una partida de CD de Belice, en el borde de los discos donde se alimentaba del plástico y del aluminio, destruyendo el soporte y su información¹⁴.

Las cepas más celulolíticas son *Aspergillus* y *Penicillium*, *Cladosporium* y *Alternaria*. Esporas o "conidias" hay en todos los lugares, salvo en los esterilizados y llegan a cualquier rincón transportadas en el aire. Sus diámetros osci-

lan desde los 2,5 micrones (*Aspergillus fumigatus*) a los 50 micrones. Estén o no activos, si existe su polvo son perjudiciales para documentos y pueden ser letales para las personas, sobre todo la especie *Aspergillus*, cuyas tonalidades son pardas al negro (probables, a la espera de cultivos, en dos documentos aislados del fondo), seguidas del *penicillium* de tonalidades verdes, el *cladosporium* de azules y rosas, y *alternaria* manchas pardas. Hay hongos unicelulares, del tipo levaduras y tonalidad rosácea. Sólo se aprecia un documento con "foxing", varios moteados de apariencia similar, son pulverizaciones no uniformes de fijativos oxidados, otros moteados no identificados, no tienen las distribuciones características. Algunos autores¹⁵, señalan dos causas: microorganismos y oxidación de micro partículas de hierro de manufactura del papel. No hay en la muestra, ataques de insectos, sólo presencia de excreciones.



ROEDORES: Son importantes, los antiguos daños, infraclase euterios (placentarios), orden rodentia, de actividad bibliopredadora. Su incidencia es 0,74%. Las mordeduras afectan al soporte con pérdidas y lagunas. La acidez de sus orines (de olor acre y ácido aún perceptible), detritus y excrementos, generan destrucción físico-química, fragilización y propensión a los hongos.

Transmiten infecciones como: la Peste (*Yersinia pestis*), Salmonelosis (*typhimuriums*), Leptospirosis, Coriomeningitis linfocítica (arenavirus), Síndrome pulmonar hemorrágico Hanta; entre otras, por pulgas, piojos, orín y heces infectadas, debiendo evitarse el contacto o la respiración de sus restos.

CONTROLES Y CONSERVACIÓN: Para controlar alteraciones hemos de controlar las causas. En un depósito con sistema de climatización establecido, hacer un seguimiento de lecturas higrotérmicas, comprobar la relación

variaciones circunstanciales con el estado de los documentos. Renovar los filtros de aire, medir microclimas en planeros y archivadores (evitar condensaciones). Eliminar el polvo en salidas de aire y no introducir productos orgánicos en los fondos. En la limpieza de la obra con hongos, para no contribuir a su expansión usar pinceles y guantes desechables, gafas de protección, aspiradoras y mascarillas, con filtros HEPA, High Efficiency Particulate Arrest, retención 99.97% de los conidia polen, polvo y bacterias desde 0.3 micras. Aislar los documentos afectados entre tejidos inertes reemay y papel barrere. En casos de actividad manifiesta, tratarlos inicialmente deshidrandolos con etanol de efecto fúngico, 70% en HO₂¹⁶, en los soportes cuya composición lo admita (efectuar pruebas). En casos de infestaciones graves y/o con larvas en substratos de hongos, se recurrirá a la Anoxia¹⁷ y atmósferas transformadas.¹⁸

ALTERACIONES QUÍMICAS: *Acidez-Hidrólisis ácida; Oxidación-reducción; Fotooxidación-fotólisis.* CAUSAS: *Factores intrínsecos de composición (envejecimiento de componentes y oxidación de la lignina), en sinergia con extrínsecos, químico-ambientales y lumínicos.*

DOCUMENTOS AFECTADOS: 3.550 EN PAPELES TRASPARENTIZADOS + 615 DEL RESTO DE LOS SOPORTES. DE 5.000 DOCUMENTOS ANALIZADOS. PORCENTAJE =71+ 12.3%.

FACTORES EXTRINSECOS: Nuestro aire atmosférico se compone de aproximadamente un 78% de N₂ y un 21% de O₂, sin embargo consideramos *contaminantes* a compuestos con estos elementos p.e. el NO y el NO₂ que rompen el equilibrio de la concentración idónea y actúan sinérgicamente con otros como: NH₃, SO₂, SO₃, CO, CO₂, H₂S, ClH₄, O₃ etc. Los cloruros y los fluoruros al oxidarse generan ácido clorhídrico y fluorhídrico y destruyen la capa de ozono (degradante oxidativo). La combustión de carburantes produce reacciones como C+O₂= CO₂ y S+O₂= SO₂ mas oxidación fotoquímica=SO₃. Con humedad atmosférica puede convertirse en el pernicioso aerosol SO₄H₂ (H₂SO₄), ácido sulfúrico que irrita nuestras mucosas, produciéndose una depleción de álcalis pudiendo generar acidosis metabólica, y neumonías químicas; con "smog" inhibe la cadena respiratoria y es hepatotóxico. Este aire contaminado también lo respiran nuestros papeles. Las consecuencias en el fondo Zuazo han sido: reacciones REDOX, oxidación-reducción, deshidratación en ambientes de HR £ 50%, con aportes puntuales de humedad, provocando hidrólisis ácidas. Suciedad superficial en la mayoría de los planos, con partículas de diferentes composiciones y tamaños que pueden oscilar desde los 0,1 micrones en humos de condensación de vapores sobresaturados, o de reacciones químicas, de 1 micrón-10 micrones, en gotas de condensación de gases sobre partículas. Son los aerosoles típicos en una atmósfera contaminada. Hay manchas de polvo ácido, negro graso de aerosoles por combustión de carbón y carburantes. Los planos estaban en un cuarto de cal-

deras del sótano de un edificio en una zona polucionada de Madrid. La alteracion acidez-hidrólisis, se transmite por contacto entre documentos.

Otros factores externos de alteraciones, físico-químicas son las *radiaciones* degenerativas. Hay una relación degradatoria entre la cantidad de energía electromagnética (p.e luz solar) y la longitud de onda de la radiación, a menor longitud y mayor dosis más daño. Es importante la intensidad de energía absorbida y el tiempo de exposición. La degradación por fotooxidación, aumenta por elevación de HR; se generan oxixelulosas de características reductoras. Una lámpara fluorescente (usadas en iluminación, escáneos, etc.) es una fuente de descarga eléctrica en una atmósfera de vapor de mercurio y electrodos. Las radiaciones ultravioletas excitan la sustancia fluorescente de la pared interior del tubo y generan luz visible de baja intensidad. El arco eléctrico emite una potente radiación ultravioleta con longitud de onda de 253,7nm. Las lámparas incandescentes y de yodo, entre las que se encuentran las halógenas (en copadoras xerográficas y analógicas), degradan por su alta radiación infrarroja (hasta un 70%), y en menor grado por sus radiaciones visibles y ultravioletas (con menos de un 0,1%).

La luz visible se mide en LUX, la recomendación de exposición para documentos es < 50 lux en salas de trabajo y lectura hay 200-600 lux. Hemos visto que la fotooxidación envejece; espectralmente los rayos más peligrosos son los ultravioletas (100nm a 400nm), los cuales se utilizan p.e. en esterilización de ambientes e instrumentos y provocan cataratas y cáncer de piel.¹⁹ En los documentos amarilleamiento y fragilización del papel, en sinergia con otros factores. Por encima de los 700nm, están las radiaciones térmicas o infrarrojas en el hombre provocan problemas inherentes a las altas temperaturas, deshidratación, accidentes laborales etc. En los documentos, termodeterioros y oxidación, reacciones encadenadas con factores oxidativos inciden en la devastación de grupos hidroxilos polares de la molécula por la pérdida de electrones sobre todo en las áreas expuestas de pliegues. La fotólisis divide los enlaces del carbono, multiplica la disminución de la resistencia a la tensión, produce alta friabilidad, distorsiones dimensionales y oscurecimiento.

FACTORES INTRINSECOS: En el papel se rompen las cadenas poliméricas en presencia de ácidos fuertes y oxidantes como: oxígeno y residuos de blanqueos con cloro Cl₂, al combinarse con la lignina, formando compuestos clorados y de hierro, cobre etc., fragilizándolo, perdiendo su resistencia mecánica a la ruptura, originando cambios de color y efectos de hidrólisis ácida.

Estos factores derivan de la fabricación del papel tipo pergamino vegetal con ácido sulfúrico para lograr una acidez pH 1,5-2,5, e hidrolizar la celulosa, o de otros transparentizados, con ácidos grasos y resinas, soportes que representan en el fondo Zuazo el 88% de los papeles (71%

del total). Los buenos soportes transparentes son de pasta papelera refinada, de "trapos" o/y celulósicos vegetales madereras en baja proporción, no encolados, tratados para apergaminar sumergiéndolos en ácido sulfúrico, produciendo una hidrólisis ácida que gelifica las fibras haciéndolas transparentes. Después el papel se sumerge en dos baños de agua y uno de amoníaco, que devuelve virtualmente su pH neutro. El producto resultante es de porosidad baja, adecuado para la utilización de tintas, con una "virtual" estabilidad dimensional, impermeabilidad y dureza. La estructura peculiar de estos papeles se manifiesta en una respuesta diferenciada a algunos factores degradatorios. Inicialmente son resistentes a las dobleces sobre todo en gramajes altos (paper stiffness), sin embargo, los pliegues les infringen un daño superior que a otros papeles, pues sus fibras no están entrelazadas, no se expanden o contraen regularmente ante el exceso o falta de humedad, sino que se deforman, con embolsamientos o alabeos y se contraen como si en los valles de las arrugas no hubiese fibra tratada, perdiendo en ellos la transparencia, adquiriendo aspecto de piel avejentada y acartonada, presta a la ruptura o desescamación. Aún recuperada su integridad dimensional seguiremos viendo las huellas indelebles de las arrugas.

Las reacciones REDOX son: oxidación o ganancia de oxígeno-pérdida de electrones y reducción o pérdida de oxígeno-ganancia de electrones. Suelen ensamblarse, producen amarilleo y friabilidad como signos visibles, pero también los hay audibles, suena como el crepitar de una hoguera o la presión sobre una corteza y olfativo, huele a papel quemado. Lo sorprendente es que sucede después de estar 10 años con una humedad y temperaturas ideales HR 50-60% y $\pm 18-20^\circ$.

A la acidez intrínseca, sumaremos la acidez extrínseca como para el resto de los papeles mortales (los no permanentes), derivada de factores químicos medioambientales. En el fondo Zuazo no podremos atajar esa acidez, como con un papel normal del siglo XX, secándolo al vacío y bombeando productos químicos alcalinos, porque no hay porosidad de retención. Lo que quedase en superficie sería "exiguo tempore". Paliar este tipo de daños equivale a detener su destrucción.

CONTROLES Y ACTUACIONES CONSERVADORAS: Las alteraciones químicas desembocan en la acidez del soporte. En el fondo Zuazo se mide el pH por bloques de soportes y alteraciones para fundamentar los efectos y las causas establecidas y efectuar un calendario de actuaciones prioritarias. La medición micrométrica de espesores es necesaria, pues la resistencia y tenacidad están relacionadas con el espesor, las dimensiones y el estado físico-químico. Conviene particularizar protecciones aún dentro de los mismos tipos de soporte según estas mediciones relacionándolas con la acidez extrema. Papeles y cartulinas Baniere con reserva alcalina²⁰ como protección

y separación de estos documentos y neutras para los papeles copiativos heliográficos.

Limpieza mecánica con esponja Smoke off trans-1, 4-poliisopropeno (heliografías solo en el verso).

CONSERVACION PREVENTIVA PARA LA FOTO-OXIDACION: Control radiación electromagnética (medidor de campo electromagnético). Termómetro de infrarrojos y medidor de rayos UVA (sí existe el factor). Mediciones con peachimetro digital para alteraciones. Mediciones micrométricas (características físicas). Filtros UVA-lumínicos, en ventanas y lámparas, pintura antirreflejos. Mediciones termo-higrométricas, estables 50% HR, $18^\circ-20^\circ$. Control de exposición lumínica (medición con luxómetro) en los tiempos de identificación y catalogación. Para las exposiciones exteriores es preciso elaborar un protocolo de mínimos obligatorios, y otro de actuación personalizado para cada obra que sale. Convendría programar inspecciones rutinarias, con luxómetros, y medidores UVA y observar el estado de las obras. Aumentar la distancia de la obra a los emisores de luz, pues la intensidad disminuye de manera inversamente proporcional al cuadrado de la distancia. Limitar tiempos exposición, y usar pinturas antirreflectantes. El historial de las exposiciones debería recoger horas, tipo de radiación y lux de exposición dado que se suman las energías radiadas con un efecto de memoria o de fotosensibilización. Recomendar la utilización de la iluminación menos perniciosa y novedosa, la de fibra óptica, de gran potencial estético.

EFFECTOS-ALTERACIONES: *Suciedad superficial, adherencias, manchas de humedad, de cintas adhesivas y bordeadoras, adhesivos y manchas de elementos sustentados.* **CAUSAS:** *Factores externos físico-mecánicos.* **DOCUMENTOS AFECTADOS:** *Suciedad superficial, y otros elementos de alteración superficial, 4.857 (97,14%) EN MUESTRA DE 5.000.*

ALTERACIONES: *Manchas en general (no aerosoles).* **DOCUMENTOS** 3.136 (62,72%). *Parciales de manchas de tintas (no trasposos), TOTAL* 1.162 (32%). *Parciales de manchas de humedad TOTAL* 327 (6,54%). *Parciales, cintas adhesivas,* 301 (6,02%). *Cintas cellophane dentro de las adhesivas,* 199 (3,98%). *Cintas bordeadoras en* 345 (6,90%).

Un altísimo porcentaje de documentos el 97,14% está afectado por la suciedad superficial, compuesta por partículas de "aerosoles", como ya he citado, causando procesos REDOX e hidrólisis ácida en los soportes. Otros componentes de la suciedad superficial y sus alteraciones son:

ALTERACIONES (POR-DE) ELEMENTOS SUSTENTADOS. El estado de los elementos sustentados es bueno en general. La suciedad es causada por la migración de partículas en las técnicas de dibujo a *lápiz de grafito* (polvo de carbono cristalizado natural, más arcilla y agua cocidos, no se oxida, resiste ácidos y luz, conduce la electricidad, trazo en función del grosor de la mina, su dureza en pro-

porción al grafito contenido), o/y migraciones de *carbón-carboncillo* (ramitas de madera, sauce, vid etc. quemadas por calor en anoxia, inestable en superficies lisas duras como el pergamino vegetal, buena respuesta a la luz), o/y migraciones de *lápices de colores* (caolín, pigmentos, ceras, más aglutinantes adhesivos; los pigmentos en general son poco estables a la luz y viran con humedad, tienen diferentes propiedades según composición; Zuazo los utiliza para dar significados a las representaciones de materiales). Las mayores migraciones proporcionalmente a la técnica empleada son: en carboncillo, aproximadamente un 70%, de los planos en que se usa; grafito \leq 50% de la obra con esta técnica, y lápices de colores con migración \leq 20%. Un total de 2.774 (55,48%) documentos están realizados con la técnica de grafito+294 (+5,88%) con colores. Coexistiendo en un 22% de los realizados con la técnica de tiralíneas. En muchos casos el autor, al vaporizar fijativos, incrusta esta alteración en el momento de ejecución.

Las *manchas de tinta* en dibujos a tiralíneas, afectan a 116 documentos, 2,32%, porcentaje bajo considerando que esta técnica se usa en 3.189 (63,78%) de los 5.000 analizados, el 95% de los dibujos con esta técnica, usan la llamada *tinta "china negra"* (negro humo, con goma y aglutinantes, compacta, consistente, dura y con brillo), con una respuesta excelente a la abrasión por roces, craqueladuras en pliegues, y oxidaciones en general. El porcentaje de tintas traspasadas del 2,42% del fondo es de tonos rojos y en menor medida de los verdes. El proceso es de oxidación, migración, traspaso y transferencia a áreas circundantes del propio plano y a otros planos en contacto, decoloración y virados. El porcentaje recoge las de tinta de tampón azulmorada, de los sellos de estampación del autor, con escaso traspaso y migración, sin decoloración ni virados.

Las *acuarelas* pigmentos molidos muy finos, secos o líquidos, dispersos en aglutinantes, goma arábiga, solución de azúcar y glicerina, diluidos y solubles en agua, de escasa representación, en el fondo (0,14%), presentan suciedad superficial, que enturbia las transparencias y algún caso de dilación por humedad, en general han tenido poca fotosensibilización.

Grafito, lápices de colores, carbón, son empleados por el autor a veces con difuminados, sacando fondo con plantillas de borrar (los borradores son un instrumento creativo, una auténtica técnica, para Zuazo). Las tintas para fondos o sombras se diluyen con solventes (probablemente bencina o aguarrás). Se aprecian degradaciones de color en las firmas con tinta azul de escritura.

ADHERENCIAS Y ADHERIDOS: Hay escasa incidencia de adherencias extrañas como restos alimenticios o excrementos ya citados y vertidos como restos de café y otros sin identificar.

Se aprecian numerosas acumulaciones de grasa dactilar y otros tipos de grasas en los laterales y esquinas infe-

riores derechas. Este tipo de manchas acidifican el soporte y conviene tratarlas. Son numerosas las manchas producidas por cintas bordeadoras (en 345 documentos, un 6,90%) con adhesivos de varios tipos como el caucho, oxidados en degradación y/o craquelados, desecados, que suman acidez en el área afectada y a veces en las áreas circundantes de los soportes. Otro tipo de cintas bordeadoras son las de cellophanes. Su problemática son las manchas producidas por sus adhesivos grasas, de tono pardo oscuro, si son de cola animal con traspaso a soportes adyacentes y la oxidación del soporte *papel cellophane* (301+199 documentos, porcentajes: 6,02+3,98%) o de película plástica, o de cloruro de polivinilo y adhesivo orgánico oxidado en muchos casos activado con el grave peligro de adherencias a otros soportes. Los engomados sintéticos o con resinas oxidadas están muy degradados con pérdida de consistencia y a veces polvorientos. Los engrudos o almidones están degradados en algún caso por microorganismos unicelulares de excreción rosácea, éstos requieren una rápida actuación con retirada mecánica.

Hay bastantes manchas de cola animal o vegetal utilizada para adherir partes desgarradas. Estas colas contraídas y agrietadas por la degradación de sus componentes, provocan roturas en los alledaños. También son utilizadas para adherir otros papeles (250 documentos un 5%) y parches. Son escasas las manchas de grasa de rodillos de máquinas reproductoras etc. y las derivadas de un exceso de solventes en las áreas de difuminados en forma de "aguada".

Hay 327 documentos con manchas de humedades (6,54%); cuya principal problemática es la derivada de ataques fúngicos, ya citados y decoloración de los soportes telas, por la pérdida del engomado así como oscurecimientos en los transparentes por arrastre y acumulación de suciedad.

SUSTANCIAS FOTOSENSIBLES, EMULSIONES Y FIJATIVOS. Son de gran extensión los daños y manchas producidas por oxidaciones y envejecimiento de fijativos y barnices, con oscurecimiento, acidificación del soporte y virado de pigmentos. En los procesos de reproducción, heliográficos (literalmente, grafía (grafo) del sol (helio)) la luz es transmitida con contacto, los originales han de ser transparentes, el opaco de papel continuo sensibilizado, de alta calidad ("de trapos"). En el fondo Zuazo como he comentado son numerosas las preparaciones fotoestéticas, porcentaje 5,3%. Con el paso de la luz a través de ambos, el papel tratado queda expuesto en toda la superficie excepto en donde hay líneas, tras varios segundos o minutos dependiendo de varios factores, se lava el papel con agua, eliminando los restos del compuesto de las zonas no expuestas, a veces se impregnan con una solución de bicromato potásico (cristales de color anaranjado), para mejorar los resultados (5 gramos por 2.000 cc.), el resultado son unos bellísimos planos de fondo azul intenso con unas líneas perfectamente definidas en blanco, si están bien realizadas. Si el azul es claro no se ha expuesto lo suficiente a la luz; las líneas mordidas y el azul muy

oscuro implican sobreexposición. Son papeles sensibilizados con cloruro férrico o citrato de hierro amoniacal o/y ferrocianuro potásico $K_3Fe(CN)_6$. la imagen final contiene sales de hierro, el nombre dado en general para procesos en los que interviene el cianógeno (radical monovalente CN), con el hierro, es de cianotipos, también llamados "ferroprusiatos" o "copias azules" o "cianografías". El ferroprusiato genera el característico tono azul Prusia, proceso creado por John Herschel hacia 1840. Sus alteraciones, son las propias del soporte de pasta de trapos del S. XX y degradaciones de imagen, desvanecimiento (pérdida de densidad de imagen) por exposición prolongada a la luz, o contactos con superficies alcalinas. El azul se auto recupera algo si se guarda en oscuridad absoluta.

Las copias en papel al ferrogálico sensibilizadas con cloruro férrico más ácido gálico y oxálico dan líneas negras sobre fondo blanco son las imágenes más estables. Los diazos 8,04% sobre 5.000 planos, son el resultado de luz transmitida, contacto y reacción de compuestos diazoicos, sales de diazonio, el primer proceso (procedimiento Wesx, 1885) se basaba en una sensibilización con ácido salicílico las copias eran de color rojo intenso. Los compuestos azoicos o colores en presencia de N_2 tienen una coloración roja-granate más o menos fuerte, la luz destruye algunos compuestos diazoicos (mayor destrucción a mayor transparencia del dibujo) y las líneas no destruidas, se fijan por un procedimiento húmedo o seco (vapor de amoníaco) alcalino y para reforzar el color se emplean grupos auxocromos formando sales, dependiendo de la composición de esta solución y del revelador, obtenemos diferentes tonalidades de línea que van desde el rojo al granate y desde el sepia hasta pardos oscuros o del verde al violeta pasando por azules violáceos, las copias están bien realizadas si el fondo es blanco y las líneas están bien definidas. A partir de los años cincuenta se popularizó el proceso en seco "Ozolid", y se dejaron de hacer las heliografías cianográficas, o "azules". Los problemas de la diazotipia son los derivados del soporte de pasta de trapos, la suciedad superficial y una alta afectación de la imagen final por la acción de la luz (en sinergia con el producto, temperatura y pH del revelado), los daños son acumulables e irreversibles. Los iones calcio entran en reacción inmediata con los derivados ferrosos ocasionando daños en la imagen.

Las emulsiones fotográficas. DOP (papel de revelado): Papel fotográfico que forma una imagen visible por el uso del revelador de la imagen latente, obtenida por exposición a la luz. Las impresiones en DOP son de color frío-azul, neutral, o negro - a veces virados. Pueden obtenerse por contacto o por ampliación de un negativo. La mayoría copias a la gelatina en papel con tres capas y emulsión. Alteradas por acumulación de suciedad superficial con acidez y procesos de oxidación-reducción, poca resistencia a deterioros físico-mecánicos desgarros, pliegues, deformaciones, agrietamientos, arañazos, arrugas etc.. Cuando

están adheridas a otros papeles o cartulinas a sus alteraciones suman las del adhesivo y las propias del segundo soporte. Más alteraciones por almacenamiento inadecuado en ambiente no controlado a 16° - 18° y 35%-45% HR.

ACTUACIONES DE CONSERVACIÓN PREVENTIVA Y RESTAURADORAS. Control termo-higrométrico estable según los valores reseñados. Controles de contaminación y microorganismos, purificación-filtros. Protecciones (no alcalinas) en exposiciones de trabajo, planos bocabajo en catalogación. Control con luxómetros para luz recibida. Limpieza de suciedad superficial, sistema brocha suave, en recto y en verso mecánica con esponja Smoke off trans-1, 4-poliisopropeno. Controles medición de campo electromagnético, para conocer la radiación degradante. Termómetro de infrarrojos (sí existe este factor). Medidor de rayos UVA (sí existe el factor). Mediciones con peachimetro digital (control alteraciones)²¹. Protecciones y carpetas tipo Silversafe.

PRESERVAR UN BIEN PATRIMONIAL IMPLICA SU CONOCIMIENTO

Recíprocamente el conocimiento del mismo será la salvaguardia para la conservación de ese bien. La digitalización es la técnica para la preservación y el conocimiento del fondo Zuazo.

Identificar y describir los contenidos o significados y también el estado de los continentes que los "significan", las causas y los mecanismos de su degradación, valorarlos, establecer planes y protocolos de conservación-restauración y preservar los documentos digitalizándolos y rentabilizándolos socio-culturalmente, son procesos que desarrollan leyes de obligado cumplimiento para la protección del patrimonio cultural, nacionales como: Constitución Española, artículos 9, 44, 46, 48, 50, 148 y 149; Ley 16/1985 del Patrimonio Histórico Español; Decreto de 22 de nov. de 1901; Real Decreto 582/1989; Real Decreto 1680/1991; Estatuto de Autonomía de Madrid Ley Orgánica 3/1983; Ley 10/1989, de Bibliotecas; Ley 4/1993 de Archivos. Tratados internacionales como: Convenio para protección de los bienes culturales La Haya el 14 de mayo de 1954. Aceptación de 18 de marzo de 1982, Protección del Patrimonio Mundial Tratado CEE, de 25 de marzo de 1957. Artículos 36 y 128. Reglamento (CEE) núm. 752/93 de la Comisión, de 30/03/1993.

En el año 2000 se perfiló una metodología de trabajo para abordar de forma sistemática la organización y gestión del fondo Zuazo, se hicieron pruebas de identificaciones y recuperaciones de los documentos, en la base de datos Access, utilizando los elementos de descripción (ISAD-G), posteriormente se trasladaron campo a campo, con los lógicos problemas de acoplamiento a la base de datos bibliográfica ARIADNA. La visión inicial del conjunto del archivo y su entramado estructural ha sido de gran importancia para iden-

tificar pormenorizadamente la totalidad de los documentos simples, dentro del orden interrelacionado del fondo y acometer las imprescindibles labores de digitalización-microfilmación e indexación de los documentos, analógicos y digitales resultantes de dichas labores.

METODOLOGÍA, IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN MULTINIVEL DEL FONDO ZUAZO

Siguiendo las reglas de "descripción multinivel" se identifican: el Fondo (Zuazo) Subfondo (Proyectos de arquitectura y urbanismo) Serie (Proyectos de urbanismo) Serie (Proyectos de arquitectura) Unidades documentales compuestas (Proyectos, catalogados con una estructura relacional dada por el autor y normalizada (normas estatales, locales y de colegios profesionales)) Documentos simples (documentos gráficos planos y anexos de tramitación: memorias, valoraciones etc.).

En la catalogación de los documentos simples, planos de arquitectura, se analiza la información contenida en elementos gráficos esenciales y textos rotulados, asignando a cada tipo, un nivel o grupos de niveles de identificación: conceptual, de abstracción y de rango de representación: 1º.- Identificación de los elementos conceptuales que conforman el objeto a representar, desde el punto de vista del fin que persigue la representación p.e. estructuras, 2º.- Identificación, dentro de los componentes que lo requieran, de las diferentes representaciones o de niveles específicos de grados de abstracción p.e detalle de arriostramientos, 3º.- Identificación del rango o escala de representación del objeto y los sistemas representados p.e. para fachadas o paramentos entre 1:100 y 1:50, para detalles de estructura entre 1:20 y 1:1 etc. Relación, y ejemplo de los campos y subcampos más utilizados en IBERMAC-ARIADNA:

Encabezamiento principal: 100 \$a Zuazo Ugalde, Secundino \$d 1887-1970 \$t ...*Mención de título:* 245 \$a Proyecto de edificio ...\$c Secundino...*Publicación (ejecución):* 260 \$a Madrid \$c 1946-1954.

Descripción física: 300 \$a 174 dibujos en papel pergamino vegetal, papel cebolla y papel de copia diazo \$b tiralíneas con tinta negra, pluma..... \$c 1000 x 1180 mm o menos \$e 15 fotografías + 2

Notas generales: 500 \$a Proyecto n. 102, n. 96, 96a del Índice de proyectos...500 \$a Documentación ... *Nota de escala:* 507 \$a Entre 1:1 y 1:500. *Notas de citas, referencias bibliográficas:* 510 \$a Zuazo. Índice de proyectos.... *Nota de fecha:* 518 \$a Fecha de los planos tomada del ángulo inferior derecho.... *Notas al título y mención de responsabilidad:* 594\$a Tit. del proyecto en área ...594 \$a Firma del autor.... *Nota del área de descripción física:* 597 \$a Los soportes en papel pergamino vegetal de pasta... *Secundaria de Materia-Entidad:* 610 \$a CAMPSA \$x

Edificios \$z Madrid \$j Proyectos. *Secundaria de Materia-Subdiv. Geográfica-forma:* 650 \$a Instituciones financieras \$z Madrid \$j.... *Encabezamiento secundario, nombre de entidad:* 708 \$a Jacobo Schneider S.A..*Encabezamiento secundario, variantes de títulos:* 740 \$a Edificio comercial Bancaza. *Encabezamiento secundario, características físicas:* 755 \$a Dibujos a tiralíneas \$z España \$y S.XX. REGISTRO DE ASOCIACIÓN-FONDOS *Campo de control, descripción física:* 007 klocol/_ *Sistema:* 008 0301 162g 8 4001 040 \$a M-BN \$b spa \$c M-BN_ *Nota de adquisición:* 541 \$c Donación \$d 1995_ *Nota de operaciones diversas, conservación-restauración:* 583 *Identificación de la operación:* \$a Elaboración de separaciones, protección.. \$l *Estado del material:* Suciedad superficial, oscurecimiento *Método de la operación:* \$i Elaboración de carpetas de.. 852 \$a M-BN \$b BA \$j DibZ/098/0000.

PRESERVACIÓN, CONTROL Y ACCESO A LA DOCUMENTACIÓN DEL FONDO ZUAZO

Formatos analógicos y digitales

Los documentos fragilizados del fondo Zuazo sólo podrán ser consultados, por razones de conservación, en formatos analógicos (facsimiles) y/o digitales. El acceso y control documental podrá ser multimedia con un sistema que integre tanto el documento primario en forma de imágenes (planos, fotografías, ilustraciones, voz del autor, etc.), como el documento secundario (ficha de descripción), pudiendo acceder a ambos a través del índice de imágenes o del registro bibliográfico (ARIADNA), de manera rápida y sencilla en red local o en Internet²². "Toda la amplia gama de servicios que puede ofrecer un archivo -en consulta virtual o presencial- sintoniza perfectamente con una sociedad que atenderá crecientemente a ampliar sus conocimientos y que reivindicará cada vez más productos y materiales para mejorar su nivel cultural."²³

Las premisas esenciales para llevar a cabo este plan son: Una estrategia global de preservación y divulgación de la obra y la gestión operativa de: La restauración-conservación de los documentos. Digitalización en alta resolución²⁴ 1200ppp-2400ppp TIFF, JPEG (ISO/IEC 15444-1), (vectorializable). Interacción catalográfica de los registros digitales y analógicos en índices, puntos de acceso que acompañarán a las imágenes, materias y descriptores, búsquedas generales que recogerán todos los términos de la identificación y de los textos rotulados de los planos, extraídos con plantillas específicas OCR. Introducción de los documentos en las redes locales e internacionales y publicación de los mismos en formatos DVD interactivos H.264 (UIT-T) e ISO/CEI 14496-10/MPEG-4 AVC.

Un gran proyecto que implementa métodos multidisciplinares y vínculos pluridepartamentales.

NOTAS

- ¹ García Hortal, Jose A.: *Constituyentes fibrosos de pastas y papeles*. Edisgraf, Girona 1988, p. 15
- ² Plungian, Mark: *Cellulose Chemistry*. N. Jersey. Copyright by ediciones del Tridente S.A., p. 26
- ³ <http://www.institutotextil.com/>
- ⁴ <http://www.microdenieronline.com/manualimages/elastica.gif>.
- ⁵ "Silk fibres: origins, nature and consequences of structure". Viney C., In: "Structural biological materials", Elices M. (editor). Pergamon, Amsterdam (2000), 295-330.
- ⁶ Cennini, Cennino: *El libro del arte*, 1437. Argos Buenos Aires 1947 p. 33-34, 40
- ⁷ AENOR: *UNE-027-95*. Madrid 1995. (Es la norma de plegado de reproducciones actuales, conforme a la norma UNE 1-010 de cajas para archivo, carpetas etc.)
- ⁸ Zuazo Urdade, S.: *Introducción y notas de Carlos de Zuazo y su vida y sus Anhelos Urbanísticos. Memorias inéditas de Secundino Zuazo, 1919-1940*. Madrid 2003, p. 23.
- ⁹ American Institute for Conservation: *Catálogo de conservación. Conservaplan. Council on Library and Information Resources*. Biblioteca Nacional de Venezuela, Centro Regional IFLA, 1998, p. 13
- ¹⁰ Word Lee, Mary: *Prevención y tratamiento del moho en las colecciones de Bibliotecas, con especial referencia a las que padecen climas tropicales: Estudio del RAMP*. Paris: UNESCO, 1988, p.10
- ¹¹ Valentín, Nieves; García, Rafael. *Arbor* CLXIV, 645 (Septiembre 1999), p. 86
- ¹² Canela, g.; Nugari, M.P.; Salvadori, O.: *La biología en la restauración. La biología nel restauro*. Nerea, Junta de Andalucía, Hondarribia 2000, p. 25
- ¹³ Rodríguez Laso, M^a Dolores: *Degradación, mediante envejecimiento acelerado, del papel soporte de realizaciones artísticas actuales*. Bilbao, 1998, p. 213
- ¹⁴ *BBC. Mundo*, 22 de junio de 2001
- ¹⁵ Hey, M.: *Foxing*. XXXVII Bolletino dell' Instituto Centrale per la Patología del Libro, 1983, p. 73-78
- ¹⁶ Valentín, Nieves; García, Rafael. *Arbor* CLXIV, 645 (Septiembre 1999), p. 89
- ¹⁷ Aubert, Gérard. Centre Regional de Restauration et Conservation des oeuvres d' Art de Franche Comté á Vesoul. (Conferencia sobre los métodos de desinfectación, de bienes culturales hasta la Anoxia, 9 de mayo de 2002, en la escuela superior de Conservación y Restauración).
- ¹⁸ Vaillant Callol, Milagros: *Curso de postgrado. La microbiología como herramienta para el conservador-restaurador en el control del biodeterioro de las obras*. Museo de América, Madrid, 2003, p. 38
- ¹⁹ World Health Organization *Internacional EMF Project*. Organización Mundial de la Salud Efectos en la Salud y el Medio Ambiente de la Exposición a Campos Eléctricos y Magnéticos Estáticos y Variables.) Pagina Internet www.who.int/emf
- ²⁰ Calson Schrok, Nancy; Noak, Gisela: *Archival Storage of paper*. Syracuse, NY: Gaylord BROS. 1997, p.2
- ²¹ Conservaplan: *Limpieza de la superficie*. American Institute for Conservation Centro regional IFLA-PAC, n^o 14, Caracas 1988, p.21
- ²² García Caballero, Ricardo; Méndez Rodríguez Eva M^a: *Nuevas tecnologías y servicios de información gráfica*. FESABID 98 VI jornadas españolas de Documentación, p.1. Citan como ejemplo de estas bases de datos <http://www.bridgeman.co.uk> y <http://ahip.getty.edu/arthur/>
- ²³ Alberch, Ramón; Boix, Lourdes; Navarro, Natalia; Vela, Susana: *Archivos y cultura: manual de dinamización*, Gijón 2001, p. 17
- ²⁴ Cornell y Xerox Corporation, *Preservation Solution*. Library Resources & Services 37.4 (October 1993), p 385-400.