

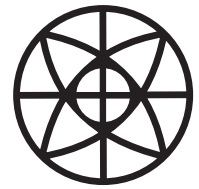


Editorial/

“Cuando entendamos que los archivos son el principal eslabón para alcanzar la PAZ que tanto anhelamos los colombianos, ese día posiblemente les demos a estos el lugar que les corresponde como garantes que son de nuestros derechos.” MC.

Como lo prometido es deuda, estamos aquí nuevamente con nuestra revista número 13, segunda publicación del 2018, que está centrada en temas relacionados con el medio ambiente que rodea los archivos.

Pese a todos los bemoles con los cuales nos encontramos día a día, la indolencia e indiferencia de muchas administraciones, la falta de apropiación de nuestra memoria, el desconocimiento y desinterés por nuestras raíces. Todos los que de alguna forma estamos comprometidos y nos duele la situación de los archivos, nos preocupamos por atraer a nuestra causa a profesionales de diversas disciplinas que contribuyen con sus saberes y experiencias a enriquecer los conocimientos en materia



ARCHIVO
GENERAL
DE LA NACIÓN
COLOMBIA

Sumario/

Editorial/

Pág. 1

Archivo
y conservación/

Pág. 3

La ciencia en la
conservación/

Pág. 12

Conocer para
cuidar/

Pág. 19

Los grandes
enemigos/

Pág. 26

Ante todo
prevenir/

Pág. 30

Lo ideal/

Pág. 36

Sabías qué/

Pág. 38

Varios/

Pág. 45

de conservación, mediante los cuales, poco a poco, vamos logrando generar conciencia y transformar el oscuro panorama hasta lograr que los archivos en nuestro país alcancen el posicionamiento que tienen que tener.

Dentro de los programas de conservación preventiva, que es necesario implementar en procura de garantizar el adecuado mantenimiento y conservación de la documentación de archivo, desde el momento de su producción y hasta su disposición final, el seguimiento y control de las variables medio ambientales juega un papel fundamental y, articulado con otros programas como el de inspección y mantenimiento de instalaciones, saneamiento ambiental, almacenamiento y atención y prevención de desastres, nos permite actuar sobre las causas del deterioro y prevenir así sus efectos sobre los bienes documentales.

Las condiciones ambientales siempre están presentes en el entorno en que se encuentren los documentos y siempre estarán influenciadas por el ambiente externo, que a su vez depende de los factores climáticos de la región, por lo tanto, es un factor que no podemos evitar; sin embargo, es necesario tener en cuenta que niveles incontrolados de humedad relativa y de temperatura, pueden conducir incluso hasta la desintegración de los materiales. Agentes como la humedad, la temperatura o la iluminación, generalmente actúan como catalizadores de la gran mayoría de las reacciones químicas que se generan al interior de los materiales y aceleran los procesos de deterioro inherentes a ellos.

Es muy importante entonces medir y sistematizar los registros de las variables ambientales de los espacios donde se custodian los archivos, esto permitirá documentar las condiciones existentes, así como también justificar las necesidades y solicitudes de instalación e implementación de sistemas de control ambiental y, en caso de contar con algún sistema instalado, verificar que éste siempre esté operando correctamente. La temperatura y la humedad relativa determinan el envejecimiento

de los materiales de archivo, estas dos variables, si no se controlan y mantienen dentro de los rangos recomendados, con el mínimo de fluctuaciones, limitan el promedio de vida de los documentos.

Queremos agradecer a los autores que han participado en esta entrega por compartirnos sus conocimientos y estamos seguros de que serán de gran ayuda para nuestros lectores, a los cuales también les reiteramos que este es un espacio para todos y los invitamos a ser partícipes de la sección: **Nuestros lectores: ...Opinan, ... nos cuentan, ... nos sugieren**, a través del correo: revistacontacto@archivogeneral.gov.co

Martha Luz Cárdenas González.
Coordinadora GCRPD.

Archivo y Conservación/

Las condiciones ambientales y la conservación documental

El principal factor de riesgo al que se ven expuestos los bienes culturales lo constituyen las condiciones medioambientales del entorno donde estos permanecen: humedad relativa y temperatura incorrectas, iluminación y contaminantes atmosféricos, son variables que tienen una influencia directa sobre los objetos y están relacionadas íntimamente con el biodeterioro.

Tal como lo plantea el Instituto Canadiense de Conservación ICC¹, *¿Por qué hablar de humedad relativa y temperatura “incorrectas”? La humedad relativa (HR) y la temperatura (T), a diferencia del fuego, el agua, las plagas, etc., no pueden considerarse agentes de deterioro, y por lo tanto, no podemos evitarlas. Sin embargo, sí podemos evitar la humedad relativa y temperatura «incorrectas».*

La humedad

La Humedad Relativa (Hr): es el término utilizado cuando nos referimos a la humedad en un espacio; es la relación porcentual entre la humedad absoluta y la humedad de saturación, esto es, la cantidad de vapor de agua que hay en el aire a la temperatura actual, sobre la máxima cantidad de vapor de agua que puede contener el mismo aire a igual temperatura, se expresa como:

$$\text{Humedad Relativa (HR)} = \frac{\text{Humedad absoluta}}{\text{Humedad de saturación}} \times 100\%$$

¹ AGENTES DE DETERIORO INSTITUTO CANADIENSE DE CONSERVACIÓN (ICC). Versión español. http://www.cncr.cl/611/w3-article-56500.html?_noredirect=1

Por: Martha Luz Cárdenas González.
Restauradora de Bienes Muebles.
Coordinadora GCRPD.

El contenido de humedad en un espacio está condicionado por las variables climáticas de la región, las características del terreno, los materiales constructivos y la arquitectura de la edificación, su variabilidad puede depender de: filtraciones, nivel freático del suelo, deficientes cerramientos en puertas o ventanas, fugas de agua, goteras, entre otros, y está influenciada externamente por factores como: lluvias, vientos, vegetación circundante, e internamente, la respiración y transpiración de las personas en los espacios, agua utilizada en procesos de limpieza, sistemas mecánicos de control ambiental, etcétera.

La humedad relativa se convierte en factor de riesgo cuando se encuentra enmarcada dentro de los siguientes rangos o valores críticos:

- **Humedad relativa superior al 75%:** Los materiales absorben la humedad y, en combinación con otros agentes deteriorantes, tales



Manchas producidas por humedad.



Algunas fuentes de humedad en espacios de archivo, filtraciones en techos y paredes.

como contaminantes y temperatura, se estimula el desarrollo de hongos, la proliferación de insectos y la acidificación de los soportes, generando daños como: manchas de humedad, corrimiento de tintas, debilitamiento de los soportes y pigmentaciones, entre otros.

- **Humedad relativa sobre 0%:** ambientes muy secos conducen al resecamiento y friabilidad de los materiales. Cuando hay carencia de humedad en el ambiente, los soportes liberan su humedad interna en busca de un equilibrio con el medio externo; en esta situación, soportes como el acetato de celulosa, se cristalizan hasta que finalmente terminan convertidos en una masa rígida que se desmorona como la arcilla. El papel al perder humedad se torna frágil y quebradizo.

- **Fluctuaciones de humedad relativa:** gran parte de los bienes documentales son higroscópicos, es decir que, absorben y liberan rápidamente humedad, desde y hacia el ambiente, lo que ocasiona movimientos de expansión y contracción. Estos cambios dimensionales aceleran el deterioro y conducen al desmoronamiento de las tintas y el papel, la deformación de los soportes y daños estructurales de las cubiertas, entre otros.



Desecación del acetato de celulosa por pérdida de humedad. Imagen tomada de: <https://creabiarecatandosombras.wordpress.com/la-desaparicion-del-acetato-de-celulosa/>

La temperatura

Definida como la medida de la energía térmica promedio que posee un cuerpo, corresponde a la sumatoria de las energías moleculares de una sustancia en cualquier estado de agregación (sólido, líquido o gas). El termómetro se utiliza para medir la temperatura, cuya unidad puede estar dada en grados Celsius (°C), tomando como referencia el punto de congelación (0°C) y el punto de ebullición (100°C) del agua.

Categorías de temperaturas incorrectas dañinas para los bienes documentales:

- **Temperatura superior a 30°C:** La gran mayoría de materiales documentales son sensibles a las altas temperaturas, la temperatura incrementa la velocidad de las reacciones químicas, los pigmentos pierden su coloración, las imágenes fotográficas a color se desvanecen y pueden llegar a desaparecer.

- **Temperatura inferior a 5°C:** En general, este tipo de temperatura es beneficiosa para los bienes documentales, en especial los archivos fotográficos a color. Sin embargo, los soportes constituidos por polímeros, como las películas y los negativos se vuelven quebradizos y frágiles.
- **Fluctuaciones de temperatura:** Al igual que la humedad, las fluctuaciones de temperatura provocan cambios dimensionales (dilatación y compresión), en la mayoría de los soportes documentales afectando directamente la información en ellos contenida.

Algunas situaciones que contribuyen a obtener niveles incorrectos de temperatura en los espacios, además del clima son: la cercanía a fuentes de calefacción o rejillas de ventilación, cuando existe algún equipo de control ambiental mecánico, la incidencia de luz solar o artificial, el tránsito de personas, la falta de ventilación y el hacinamiento en las áreas de depósito o almacenamiento documental.



Deterioros químicos como la oxidación de tintas y soportes se aceleran en presencia de altas temperaturas.

La contaminación atmosférica

Los contaminantes atmosféricos pueden clasificarse de la siguiente manera:

- **Contaminantes transportados por el aire:** estos pueden ser, el ozono (O_3), el sulfuro de hidrógeno (H_2S), el sulfuro de carbonilo (OCS), el dióxido de azufre (SO_2), el dióxido de nitrógeno (NO_2) y partículas como el hollín y las sales. Los cuales pueden provocar la acidificación del papel (cambios en pH), la corrosión de metales presentes en algunas tintas y pigmentos o la decoloración de tintas y otras técnicas.
- **Contaminantes transferidos por contacto:** algunos de estos pueden ser materiales plásticos a base de PVC (utilizados en ocasiones para almacenamiento de planos), materiales metálicos, ácidos grasos de las personas o residuos de agentes limpiadores.

- **Contaminantes intrínsecos:** hacen parte de esta clasificación los compuestos inherentes a los materiales, algunos ejemplos son: las partículas metálicas presentes en el papel desde su fabricación, las tintas metaloácidas o el alumbre que se utilizó como encolante en papeles durante el siglo XIX.

Algunos daños provocados por agentes contaminantes sobre los bienes documentales, son: la acidificación del papel, la corrosión de pigmentos como el hierro y el cobre o la decoloración de tintas.

Así mismo, los contaminantes secundarios pueden acelerar los procesos de degradación provocados por el oxígeno, el vapor de agua u otros contaminantes, es el caso del ácido acético y los óxidos de nitrógeno generados por la hidrólisis de soportes plásticos, acetato y nitrato de celulosa, respectivamente.

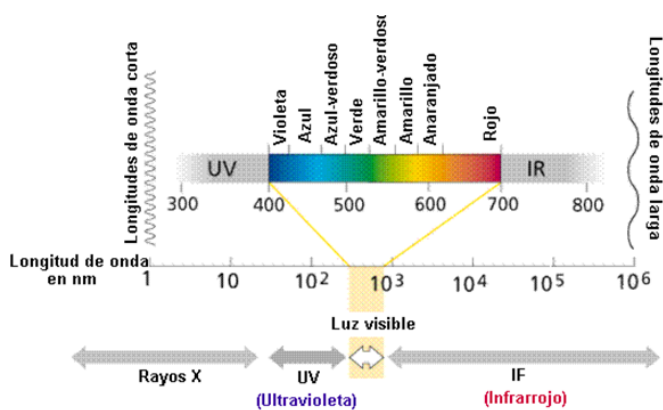
Niveles máximos permisibles de contaminantes criterio en el aire²

Contaminante	Nivel máximo permisible micro gramo/metro cúbico ³ ($\mu g/m^3$)	Tiempo de exposición
PM ₁₀	50	Anual
	100	24 horas
PM _{2.5}	25	Anual
	50	24 horas
SO ₂	50	24 horas
	100	1 hora
NO ₂	60	Anual
	200	1 hora
O ₃	100	8 horas
CO	5000	8 horas
	35000	1 hora

² Resolución 2254 del 01 de noviembre de 2017. Por la cual se adopta la norma de calidad de aire ambiente y, se dictan otras disposiciones. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Colombia.

³ Fórmula para convertir $\mu g/m^3$, en partes por millón (ppm): $\mu g/m^3 = (ppm \times PM)/24.5 \times 10^3$. En donde: PM es el peso molecular del contaminante. Condiciones a 25°C de temperatura y 760 mm Hg de presión atmosférica.

Así mismo, compuestos como el SO_2 , NO_2 y CO_2 , combinados con la humedad del ambiente, forman sus respectivos ácidos: sulfúrico, nítrico y carbónico, que, a su vez, actúan como catalizadores de otras reacciones, provocando cambios en el grado de acidez de los materiales ($\text{pH} < 5.0$), que se evidencian por daños tales como, la pérdida de las propiedades de resistencia de los soportes, cambios de coloración, desvanecimiento de tintas, manchas, entre otros.



Soporte que registra un alto grado de acidez ($\text{pH}=3.86$), producto de su exposición a condiciones ambientales inadecuadas.

Espectro electromagnético donde pueden apreciarse las franjas correspondientes a las radiaciones ultravioleta, luz visible e infrarroja. Fuente imagen: <http://www.biblioteca.org.ar/Libros/hipertextos%20de%20biologia/fotosint.htm>

La luz artificial, se compone de luz visible y de radiaciones ultravioletas (UV) e infrarrojas (IR), las primeras (UV), se caracterizan por tener longitudes de onda más cortas, vibran a mayor frecuencia y tienen energía más elevada, las radiaciones infrarrojas se ubican a la derecha del franja visible en el espectro lumínico, corresponden a un rango de longitud de onda más larga, oscilan a una frecuencia menor, llevan consigo menor energía,

La iluminación

La luz, definida como la franja de radiación en la cual el ojo humano es sensible, es imprescindible para poder ver los objetos.

La **luz natural o luz solar**, es energía radiante electromagnética y está compuesta principalmente por el espectro de radiaciones ultravioleta e infrarroja y la luz visible, que se transmite en forma de ondas electromagnéticas en cantidad casi constante, no es difícil entonces deducir de esto el riesgo inminente que la incidencia de la luz del sol (calor y energía), representa para los documentos.



Incidencia de luz solar sobre materiales de archivo. Situación que se debe evitar.

pero generan calor. Aspectos que constituyen factores de riesgo para los documentos, ya que, tanto la energía, como el calor, son catalizadores de las diferentes reacciones químicas de deterioro.

Tipos de luz artificial:

Luz incandescente: este tipo de iluminación solo convierte en luz visible un pequeño porcentaje (aproximadamente un 15%), de la energía eléctrica que requiere una bombilla para mantenerse encendida, el porcentaje restante (85%) lo convierte en calor y energía.

Luz halógena: más eficiente que la luz incandescente, en este tipo de iluminación hay un mayor aprovechamiento de la energía consumida para producir luz, pero pueden alcanzar altas temperaturas. Tanto la luz incandescente como la halógena, representan gran consumo energético por lo que su utilización en muchos países es muy limitada, o han sido sacadas de circulación.

Luz fluorescente: en este tipo de lámparas, hay un mayor aprovechamiento de la energía eléctrica, no producen tanto calor como las lámparas incandescentes o halógenas y aunque emiten pequeñas cantidades de rayos UV, su uso en salas de exhibición, debe hacerse utilizando filtros que bloqueen estas radiaciones.



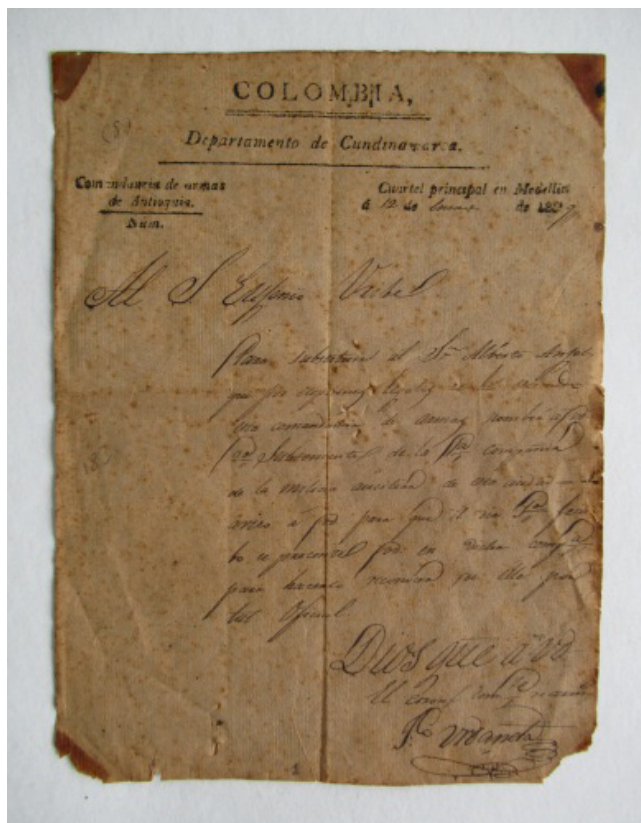
Lámparas fluorescentes deberán contar con filtros.

Luz de diodos emisores (LEDS): aportan mucha más luz por la energía que consumen sin producir calor, no emiten radiaciones ultravioletas, ni infrarrojas.

Deterioros provocados por los diferentes tipos de radiación: ultravioleta, luz visible e infrarroja.

La radiación ultravioleta causa amarillamiento (cambios de coloración), pérdida de cohesión de los aglutinantes, debilitamiento o desintegración de los materiales.

La luz desvanece los colores que son sensibles, estos pueden desaparecer tras pocas horas de exposición directa a los rayos solares o, después de un largo tiempo bajo iluminación en una sala o espacio de exhibición.



Cambios de coloración y friabilidad del soporte por exposición prolongada fuentes de iluminación.

La radiación infrarroja calienta la superficie de los objetos y se convierte en una forma de temperatura incorrecta (muy alta), con todos los posibles daños que esto conlleva: deshidratación de los soportes, cristalización de adhesivos, rompimiento de enlaces, pérdida de resistencia. Además, se aceleran otras reacciones químicas de deterioro, como por ejemplo, la oxidación de tintas ferrogálicas u otros pigmentos como el cobre.

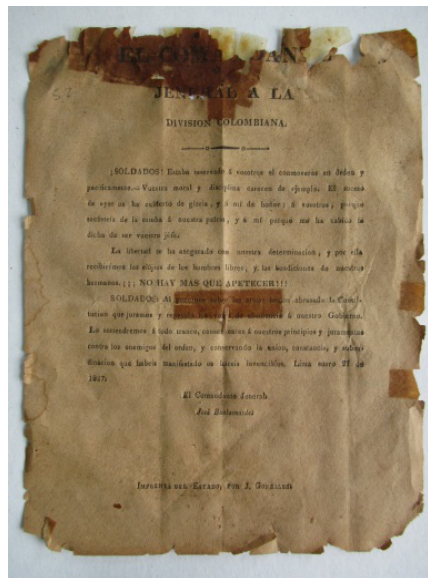
Qué se debe tener en cuenta para garantizar la conservación de los documentos

- Monitoreo y control de humedad relativa y temperatura⁴: El monitoreo y control de estas variables juega un papel muy importante en la conservación preventiva, dado que niveles incorrectos, contribuyen de manera significativa en el deterioro documental.

Es importante contar con equipos que permitan registrar los valores, bien sea de manera puntual, mediante la utilización de termohigrómetros o de forma continua utilizando dataloggers⁵; la recolección de estos datos permitirá conocer los registros máximos y mínimos de cada variable, determinar las fluctuaciones diarias y de esta forma establecer los controles necesarios que garanticen un máximo de estabilidad, para lo cual se podrán instalar humidificadores, si es necesario incorporar humedad al ambiente, o si por el contrario se requiere retirar humedad, se hará uso de deshumidificadores.

4 El Acuerdo 049 de 2000. Por el cual se desarrolla el artículo del Capítulo 7 “Conservación de Documentos” del Reglamento General de Archivos sobre “condiciones de edificios y locales destinados a archivos”. Establece los rangos ideales de HR y Temperatura para los distintos soportes documentales y las fluctuaciones diarias permitidas.

5 Se debe asegurar la fiabilidad de los registros, para lo cual, se debe garantizar el mantenimiento y calibración de todos los equipos de medición.



Cristalización de adhesivos presentes en las cintas a causa de elevadas temperaturas.



Registrador de datos de temperatura y humedad relativa – DATALOGGER



Equipo deshumidificar instalado al interior de un depósito de archivo.

- Mantenimiento de la edificación: Se debe velar por el buen estado de los edificios y áreas donde se custodian o almacenan los archivos, realizando inspecciones periódicas y adelantando oportunamente las reparaciones a que haya lugar para evitar deterioro de la infraestructura y demás elementos del conjunto.
- Implementar equipos de control climático, teniendo en cuenta las condiciones y necesidades del archivo, el tipo de construcción, la ubicación geográfica, los recursos, etcétera. Estos pueden ser aire acondicionado, deshumidificadores o sistemas centrales de calefacción, ventilación y aire acondicionado – HVAC.
- Las puertas y ventanas deben permanecer cerradas e impedir la entrada de contaminantes y radiaciones electromagnéticas que incidan de manera directa sobre los materiales de archivo, para lo cual se recomienda el uso de filtros químicos saturados con sustancias alcalinas que neutralicen los óxidos y ácidos y formen una barrera que impida el paso de materiales particulados provenientes del exterior. Evitar aberturas hacia depósitos y áreas de almacenamiento.
- Se debe garantizar un buen intercambio de aire en áreas de almacenamiento documental, procurando que el aire de reemplazo sea lo más limpio posible, esto ayudara a controlar la calidad del aire al interior.
- Las unidades de almacenamiento (cajas y carpetas), elaboradas con materiales libres de ácidos, constituyen una barrera de protección contra posibles contaminantes y de acuerdo con las características de los archivos, resguardan los documentos de otros agentes dañinos.
- Implementar programas de limpieza periódicos, esto evita la acumulación de polvo y suciedad sobre el mobiliario y las unidades de conservación y garantiza un ambiente sano para los archivos y el personal. Las aspiradoras empleadas en la limpieza deben estar provistas de filtros para impedir la dispersión de las esporas de microorganismos en el aire.
- Mantener niveles de iluminación mínimos en áreas de depósito y almacenamiento documental y reducir al mínimo los tiempos de exposición de los documentos.
- La luz que ingrese a los depósitos o áreas de almacenamiento debe contar con filtros de protección, cortinas o persianas que eviten radiación directa sobre los materiales de archivo.
- Implementar el uso de interruptores o sensores de movimiento que controlen los tiempos de exposición y los niveles de iluminación en áreas de depósito, consulta o de procesos técnicos.

Bibliografía:

Acuerdo AGN 049 de 2000. Por el cual se desarrolla el artículo del Capítulo 7 “Conservación de Documentos” del Reglamento General de Archivos sobre “condiciones de edificios y locales destinados a archivos”.

Herráez. Juan A. y otros. Manual de seguimiento y análisis de condiciones ambientales. Plan Nacional de Conservación Preventiva. Catálogo de publicaciones del Ministerio: www.mecd.gob.es. Catálogo general de publicaciones oficiales: publicacionesoficiales.boe.es. Edición 2014.

Bellido Márquez. María del Carmen. Agentes de deterioro medioambientales: planificar la conservación de las obras de arte. Universidad de Granada – España. 2016. Fuente: <http://www.redalyc.org/html/310/31048902005/>

Estrada V. Mónica E. INFOTECARIOS. Conservación preventiva en Archivos y Bibliotecas primera parte. Fuente: <http://www.infotecarios.com/conservacion-preventiva-archivos-bibliotecas-primera-parte/#.W99iNdVKjIU>

Michalski. Stefan. HUMEDAD RELATIVA INCORRECTA. Instituto Canadiense de Conservación. 2009. Fuente: http://www.cncr.cl/611/articles-56474_recurso_10.pdf

Michalski. Stefan. TEMPERATURA INCORRECTA. Instituto Canadiense de Conservación. 2009. Fuente: http://www.cncr.cl/611/articles-56474_recurso_9.pdf

Tétreault. Jean. CONTAMINANTES. Instituto Canadiense de Conservación. 2009. Fuente: http://www.cncr.cl/611/articles-56474_recurso_7.pdf

Sánchez Hernampérez. Arsenio. La conservación en archivos y bibliotecas: problemática y perspectivas. Fuente: <file:///C:/Users/MARTHA/Downloads/12579-12659-1-PB.PDF>

La ciencia en la conservación/

Estructuración de proyectos de edificaciones destinadas a archivo en el contexto de la conservación documental.

La comprensión y el entendimiento de la cultura e historia de la humanidad nos obligan a preservar elementos como libros y documentos de carácter histórico. Los archivos pueden ser edificios construidos para tal fin o edificios existentes de importancia histórica; en algunos casos, el edificio es tan (o más) importante como los fondos documentales que alberga. La importancia del patrimonio cultural varía de nacional a regional o incluso local, pero todos tienen valores simbólicos, estéticos, culturales, sociales, históricos y monetarios que a menudo son imposibles de estimar.

Por lo tanto, su preservación es importante, vale la pena e incluso es legalmente obligatoria, la pérdida de cualquiera de estos elementos puede ser considerada como una pérdida para todos los individuos.

Los fondos documentales son vulnerables a muchas amenazas, debido a que muchos deben conservarse indefinidamente, los pasos que se toman para protegerlos son a veces extraordinarios. La mayoría de las amenazas se pueden abordar con un mantenimiento adecuado de la edificación y el trabajo interdisciplinario.

El nivel de riesgo aceptable es un compromiso entre el entorno teóricamente ideal y lo práctico. Además, un control extremadamente alto sobre todos los parámetros ambientales puede ayudar

Por: Edgardo Javier Paternina C.

Ingeniero civil. Especialista en teoría y aplicación práctica del método de los elementos finitos. Estudiante de maestría en ingeniería mecánica. Contratista Grupo de Recursos Físicos - AGN.

a asegurar la supervivencia de un acervo documental, pero a un precio que ninguna institución cultural puede justificar o está dispuesta a pagar, gestionar el riesgo, mitigarlo, es el objetivo.

En este artículo se abordarán las amenazas a los acervos documentales que pueden ser mitigadas mediante la implementación de sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado – HVAC, adecuadamente diseñados que proporcionan estabilidad para los entornos de almacenamiento de bajo acceso.

En teoría, muchos sistemas, incluidas las soluciones de construcción pasiva¹, pueden proporcionar con éxito un control ambiental adecuado, si se aplican correctamente. Desde el inicio del proyecto, se deben considerar tanto el objetivo de diseño como los recursos de operación y mantenimiento disponibles en forma realista. El equipo de diseño de un proyecto de archivo debe incluir a todas las áreas involucradas en la conservación documental así como el área administrativa de la entidad.

Este artículo tiene como objetivo explicar por qué los requisitos de temperatura, humedad relativa, luz y calidad del aire interior (IAQ) son

¹ Construcción pasiva: están diseñadas y construidas para consumir poca energía, donde se pueden controlar variables claves de confort y energía como la ventilación, calidad de aire y la temperatura.

importantes; el equipo debe decidir las especificaciones exactas. Para el conservador los riesgos inducidos por el clima deben verse en contexto y en relación con otros riesgos para la preservación del patrimonio cultural, como los desastres naturales y aquellos generados por el ser humano. Una estrategia de control del clima debería complementar las acciones de mitigación para otros riesgos y no debería crear un peligro mayor (por ejemplo, cuando falla el suministro de energía).

Nos centraremos en el diseño de la humedad relativa, la temperatura y la contaminación del aire para los sistemas HVAC y describir varios sistemas que se aplican a estos espacios, con el fin de ilustrar las necesidades especiales de archivos.

ASPECTOS GENERALES A CONSIDERAR

En el diseño de sistemas HVAC para espacios donde se custodian o almacenan fondos documentales, es fundamental la participación de todos los interesados en el proyecto, los ingenieros, los arquitectos, el propietario del bien y el conservador. Todas las expectativas y limitaciones deben definirse al inicio del diseño de la edificación de archivo.

La arquitectura y los sistemas mecánicos del edificio deben abordar como mínimo ocho tipos de amenazas a los fondos documentales; los ingenieros mecánicos deben apreciar y respetar estas preocupaciones, incluso si no parecen relacionarse directamente con los sistemas mecánicos de un edificio. Las siguientes amenazas, en orden decreciente de gravedad, afectan a todos los tipos de fondos documentales.

- El daño de la luz representa una de las amenazas más extensas para los fondos documentales. La mayoría de los materiales experimentan algún tipo de cambio fotoquímico o foto-físico indeleble y permanente por la sobreexposición a las radiaciones electromagnéticas. El daño es relativamente fácil de controlar si el problema

se resuelve a nivel arquitectónico, de diseño y operacional, al eliminar las radiaciones ultravioleta, minimizar la radiación infrarroja, limitar la intensidad de la iluminación y restringir la duración total de esta.

- La humedad relativa también presenta un riesgo. Para cada material, hay un nivel de contenido de humedad ambiental consistente con la máxima estabilidad química, física o biológica. Cuando la humedad ambiental es significativamente baja o demasiado alta, la humedad relativa asociada se convierte en un factor de riesgo. La literatura reciente a menudo llama al daño relacionado con la humedad, “**humedad relativa incorrecta**”, para enfatizar el concepto de rangos de contenido de humedad aceptable en lugar de límites absolutos.
- Los rangos de temperatura de las áreas también deben ser controlados. A temperaturas demasiado altas, los procesos químicos dañinos sobre los soportes se aceleran, la energía térmica no solo acelera el envejecimiento, sino que también puede aumentar los efectos de la humedad relativa incorrecta. Por lo tanto, la humedad relativa y la temperatura inadecuadas, a menudo se toman juntas cuando se deciden los parámetros ideales para diversos tipos de soportes, tal como lo son, el papel y las fotografías. Cualquier cambio de temperatura, también cambia la humedad relativa, ya que son variables que están íntimamente relacionadas. Por lo tanto, el control cuidadoso y cercano de la humedad relativa requiere un control de la temperatura en la misma magnitud de importancia.
- La contaminación del aire (o contaminantes), incluye gases contaminantes y particulados, generados al aire libre que se infiltran en el edificio o son generados al interior. Incluso niveles muy bajos de contaminantes pueden afectar negativamente la condición de los fondos documentales.

- La infestación de plagas incluye principalmente insectos que consumen fondos documentales como fuente de su alimento. Los hongos y bacterias son microorganismos que al igual que los insectos, también se pueden restringir controlando la humedad relativa, la temperatura, la calidad del aire interior y la ventilación.
- Los golpes y vibraciones pueden causar daños a largo plazo en objetos sensibles. La vibración puede ser transmitida a los objetos por los vehículos de servicio de transferencias documentales. Por lo general, el diseño de HVAC, solo necesita considerar este riesgo si la vibración se transmite a través de los conductos de ventilación y actúa sobre elementos ubicados en las paredes adyacentes o por corrientes de aire particularmente activas. Además, el exceso de vibración podría potencialmente llevar a que las unidades de almacenamiento vibren en los estantes.
- Si bien, las emergencias naturales son difíciles de prever, sus consecuencias se pueden manejar si la entidad cuenta con un adecuado plan de prevención y atención de emergencias. Las fallas en el diseño de edificios y en los equipos mecánicos, suelen ser emergencias evitables e incluyen deficiencias en las tuberías de agua, que afectan especialmente en áreas destinadas al almacenamiento de fondos documentales. En tal virtud, se debe evitar que las líneas de agua y otros servicios públicos se encuentren cerca o dentro de los depósitos de almacenamiento, áreas de exposición o que aun no estando cerca, una falla de los mismos pueda llegar a generar algún nivel de afectación directa o indirectamente sobre los fondos.
- Los sistemas de construcción también dependen de la infraestructura para proporcionar servicios públicos y comunicaciones. Cuando la infraestructura no es confiable o no tiene la capacidad adecuada, se deben hacer provisiones para suministro temporal o alternativo.

- El robo y el vandalismo pueden abordarse limitando y controlando el acceso a los sistemas mecánicos para mejorar la seguridad.

EFFECTOS AMBIENTALES SOBRE LOS FONDOS DOCUMENTALES

Las edificaciones destinadas al almacenamiento y custodia de archivos tienen dos requisitos de aire interior: salud y seguridad en general, comodidad y economía de operación, según se indica en los estándares 55 y 62.1 de ASHRAE.

ASHRAE es la Sociedad Americana de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado, fundada en el año 1894, encargada desarrollar y publicar estándares técnicos internacionales para mejorar los servicios de construcción, la eficiencia energética, la calidad del aire interior y el desarrollo sostenible de diferentes tipos de edificaciones incluyendo Museos, Galerías, Archivos y Bibliotecas. En este contexto la publicación en el año 2011 del HANDBOOK de ASHRAE sobre el diseño de sistemas de control ambiental resulta ser un referente internacional para la construcción de edificaciones destinadas a archivo. En el presente documento se plantean líneas generales sobre la perspectiva de dicha normatividad en materia de conservación documental.

En términos de salud y seguridad, los espacios de construcción se pueden clasificar en dos categorías, la primera si el fondo va a estar disponible en forma permanente al público o si se destina al almacenamiento con bajo nivel de consulta. Esta subdivisión afecta, en términos de diseño, los requisitos de calidad de aire interior y el ambiente térmico, tasas de ventilación exterior, estrategias de suministro de aire, entre otros. Estas áreas a menudo requieren sistemas HVAC independientes, a continuación, nos centraremos en los requerimientos de conservación para fondos de poca o baja consulta.

Estándares de temperatura y humedad actuales.

La referencia clásica para los profesionales de la conservación es Thomson (1994), donde los valores de referencia corresponden a 50% de humedad relativa y 20° C en temperatura, y desafortunadamente se tomaron como ideales. No se puede esperar que el ingeniero de diseño conozca las necesidades del fondo documental, pero puede consultar a los otros miembros del equipo, especialmente a los conservadores y administradores de fondos documentales.

Davis (2006) informa que la disminución de la temperatura de 20 a 18 ° C y la humedad relativa de 50 a 45%, aumenta significativamente la vida útil esperada de ciertos tipos de documentos. Una herramienta útil para medir las tasas de envejecimiento o deterioro es la “calculadora de conservación”, creada por el Image Permanence Institute (IPI 2006), que se puede descargar de forma gratuita desde el sitio web de IPI en <http://www.dpcalc.org>.

Este software calcula el índice de conservación (PI), que expresa la calidad de conservación de un entorno de almacenamiento para materiales orgánicos. Es una herramienta útil para comprender los efectos de la temperatura y la humedad relativa en el envejecimiento natural de fondos documentales, compuestos mayoritariamente por materiales orgánicos.

Comparando los puntos de ajuste “ideales” sugeridos por Thomson (20 °C de temperatura y 50% humedad relativa) con los parámetros actuales recomendados (18 °C y 45%), el PI aumenta de 39 a 64 años, o el equivalente a 64%. IPI también desarrolló un software que incluye además de “calculadora de conservación”, la naturaleza de los soportes documentales, y variables como la iluminación, entre otros.

DAÑO BIOLÓGICO: Los altos niveles de humedad relativa y temperatura y el contacto directo con la humedad, aceleran el crecimiento de moho en la mayoría de las superficies, la corrosión de los meta-

les básicos y el deterioro químico en la mayoría de los materiales orgánicos. De todos los parámetros ambientales controlados por HVAC, la alta humedad es el factor más importante.

Los datos más completos sobre el moho provienen de la literatura de alimentos. Afortunadamente, esto proporciona un límite exterior conservador para condiciones peligrosas. El moho en los documentos ocurre primero en superficies contaminadas con polvo, azúcares, almidón, aceites, etc. La actividad del agua es idéntica y siempre se mide como la humedad relativa de equilibrio del aire adyacente al material. Esto proporciona una mejor medida que la compatibilidad electromagnética (EMC) para la germinación y el crecimiento de moho en una amplia variedad de materiales (Beuchat 1987). El estudio de los materiales de libros más vulnerables por Groom y Panisset (1933) coincide con la tendencia general de los estudios de cultura de Ayerst (1968). Ohtsuki (1990) informó que se produjo moho microscópico en superficies metálicas limpias a 60% de humedad relativa. Se sabe que la hélice del ADN colapsa cerca del 55% de humedad relativa (Beuchat 1987), por lo que un límite conservador para que nunca haya moho, en cualquier espacio o superficie, a distintas temperaturas, está por debajo del 60% de humedad relativa. Adicionalmente se debe tener cuidado para evitar las superficies frías donde se puede producir condensación, tales como, ventanas y conductos.

DAÑO MECÁNICO: Una humedad o temperatura relativa muy baja o fluctuante puede provocar daños mecánicos en los objetos. La causa fundamental es la expansión y contracción de los materiales, combinada con alguna forma de restricción mecánica interna o externa. La humedad o temperatura muy bajas, también aumentan la rigidez de los materiales orgánicos, haciéndolos más vulnerables a las fracturas. Tradicionalmente, como 50 ± 3% humedad relativa y 21 ± 1 ° C (LaFontaine 1979), que todavía forman la base de muchas guías de museos y archivos.

DAÑO QUÍMICO: Las temperaturas más altas y las cantidades moderadas de humedad adsorbida, conducen a una rápida descomposición en soportes químicamente inestables, especialmente algunos materiales de archivo basados en papel u otros soportes. El factor más importante para los registros modernos es la hidrólisis, que afecta a los papeles, negativos fotográficos y medios magnéticos analógicos. Sebor (1995), desarrolló un formato gráfico para relacionar estos dos parámetros con el tiempo de vida de los libros. Afortunadamente para propósitos de diseño HVAC, la dependencia de la humedad relativa y la temperatura en todos los registros es muy similar. Aunque la cuantificación precisa y el significado de la vida útil del soporte es discutible, todas las autoridades están de acuerdo con que los soportes que se descomponen más rápidamente (por ejemplo, todas las cintas magnéticas, negativos

ácidos) pueden volverse inestables en unas pocas décadas en condiciones normales de habitación y mucho más rápido en ambientes húmedos.

La extensión de las parcelas por debajo del 5% humedad relativa es incierta; las tasas de descomposición química pueden o no acercarse a cero, dependiendo de los mecanismos lentos, sin control de humedad, como la oxidación.

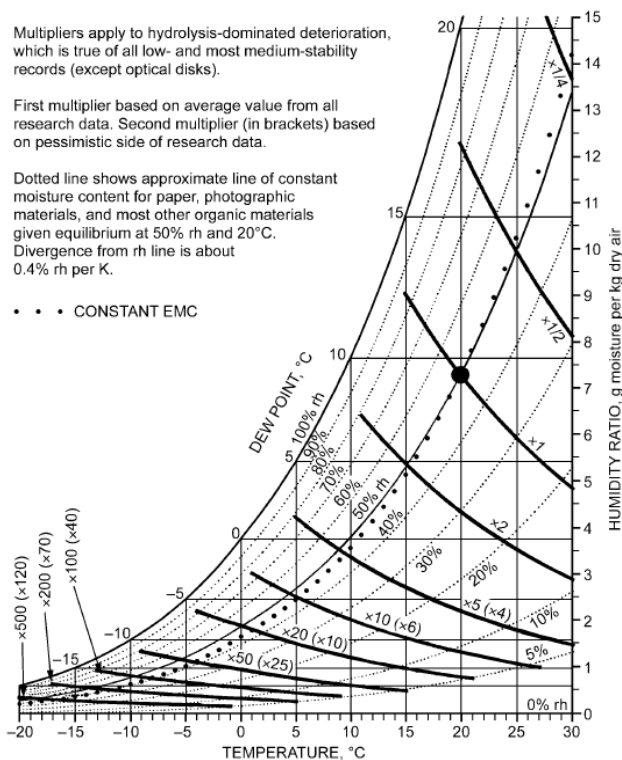
DAÑO POR CONTAMINANTES AÉREOS:

La investigación muestra que los contaminantes gaseosos en el exterior pueden penetrar fácilmente en todo tipo de edificios, incluida la moderna construcción equipada con HVAC, cuando no existe filtración química para eliminarlos (Cass et al. 1989; Davies et al. 1984; Druzik et al. 1990). La intrusión de contaminantes de partículas de fuentes externas también ha sido bien documentada en museos de arte (Brimblecombe 1990; Nazaroff et al. 1993; Yoon y Brimblecombe 2001).

Las colecciones pueden ser en sí mismas fuentes de contaminantes en el aire. Las obras con elementos de cuero, piel y madera pueden liberar sulfuros, aldehídos, ácidos carboxílicos o ácidos grasos reducidos, estos gases pueden instigar o acelerar el deterioro de otros objetos. El ácido acético, emitido por las películas de acetato de celulosa degradantes, es otro buen ejemplo.

En general, los principales riesgos para las colecciones por contaminantes generados en interiores, son los ácidos acético y fórmico [uno de los cuales es el formaldehído (Raychaudhuri y Brimblecombe 2000), que también debe controlarse]. Estos gases se emiten a partir de la madera y materiales a base de madera, así como también adhesivos, productos de acabado, etc.

Durante la construcción o renovación de edificios, habitaciones o vitrinas, se generan altas cantidades de partículas en suspensión. Dependiendo del tipo de sistema de HVAC, las concentraciones de con-



La Figura 1, muestra el aumento relativo en la vida útil récord en condiciones frías y secas; el rango en números en cada línea refleja la dispersión en los datos disponibles.

taminantes en el aire pueden no reducirse a niveles aceptables durante algunas semanas hasta varios meses después de que finalice el trabajo (Eremin y Tate 1999; Grzywacz 2006). Los adhesivos, recubrimientos y selladores inicialmente liberan altos niveles de contaminantes, en recintos o salas con poca ventilación, las tasas de emisión pueden retardarse debido a las presiones de vapor de equilibrio.

Afortunadamente, los niveles de contaminantes liberados por productos húmedos o acuosos en espacios bien ventilados usualmente disminuyen rápidamente, aunque el ácido carboxílico emitido por recubrimientos alquídicos o basados en aceite disminuye a un ritmo mucho más lento (Chang et al. 1998; Fortmann et al. 1998). Incluso después del nivel de emisiones, el nivel de ácidos liberados por estos recubrimientos puede permanecer insatisfactorio durante varios años, incluso en espacios ventilados.

De igual forma, los vehículos de traslado de transferencias documentales, también son fuentes de contaminantes y requieren una consideración especial, para lo cual se recomienda minimizar dichos niveles a los mínimos aceptados en Colombia

Otra fuente importante de daño es la deposición de material particulado en la superficie. Las partículas grandes (PM10, $\geq 10\mu\text{m}$) que ingresan al edificio a través de entradas de aire, generalmente se eliminan de manera efectiva mediante filtros de partículas gruesas. Sin embargo, las personas (incluidos los operarios), son una fuente importante de partículas grandes por segregación de células de la piel, partículas rastreadas en los zapatos, la ropa y el aire que las rodea cuando pasan a través de puertas exteriores (Yoon y Brimblecombe 2001). Las partículas transmitidas por las personas generalmente no son eliminadas por los filtros HVAC.

Normas de calidad del aire exterior adoptadas en Colombia

Contaminante	Periodos	Norma	Unidad	Fuente	Comentarios
Partículas PM-10	24 horas	150	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	EPA	Concentración promedio horaria en 24 horas
Partículas PM-2.5	24 horas	65	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	EPA	Concentración promedio horaria en 24 horas
Óxidos de azufre, SOx	24 horas	153	ppb	Dec. 02.82	Concentración promedio horaria en 24 horas
	3 horas	574	ppb	Dec. 02.82	Concentración promedio horaria en 3 horas
Óxidos de Nitrógeno, NOx	1 hora	107	WHO	Dec. 02.82	Concentración promedio horaria
Monóxido de Carbono, CO	1 hora	40	ppm	Dec. 02.82	Concentración promedio horaria
Oxidantes Fotoquímicos O3	1 hora	87	ppb	Dec. 02.82	Concentración promedio horaria
Monóxido de Carbono, CO	1 hora	40	ppm	Dec. 02.82	Concentración promedio horaria

EPA: Environmental Protection Agency, USA

DEC. 02-82: Decreto 02 de 1982 sobre emisiones atmosféricas

$\mu\text{g}/\text{m}^3$: microgramos de contaminante por metro cúbico de aire.

ppm: partes por millón.

ppb: partes por billón.

Las partículas grandes se asientan predominantemente en superficies horizontales; también pueden ensuciar superficies verticales cerca del piso y extenderse hasta el nivel de los ojos. Yoon y Brimblecombe (2001), identificaron una relación entre la proximidad de las personas a los objetos y la suciedad. Los principales riesgos propiciados por las partículas grandes son la afectación estética, causada principalmente por la abrasión, situación que limita la lectura de información en documentos en soporte papel y otros como por ejemplo los discos de vinilo.

Las partículas finas (PM_{2.5}) no se eliminan bien con muchos filtros de partículas gruesas. El hollín es el tipo de partícula más importante en este rango de tamaño, no se asienta fácilmente en el aire y está influenciado por moléculas de aire energético, convección natural y forzada y flujos de aire turbulento.

Para lograr un control efectivo de este aspecto se recomienda al proyectista realizar modelos de simulación de flujo de aire, considerando la configuración geométrica del espacio destinado a almacenamiento documental, buscando realizar ajustes en la ventilación de los espacios para minimizar, hasta donde sea posible, las zonas de estancamiento de aire.

Referencias

Allegrini, I., F. DeSantis, V. Di Palo, and A. Liberti. 1984. Measurement of particulate and gaseous ammonia at a suburban area by means of diffusion tubes (Denuders). *Journal of Aerosol Science* 15(4):465-471.

Ashley-Smith, J. 1999. Risk assessment for object conservation. Butterworth-Heinemann, Oxford.

ASHRAE. 2007. Method of testing general ventilation air-cleaning devices for removal efficiency by particle size. ANSI/ASHRAE Standard 52.2-2007.

ASHRAE. 2010. Thermal environmental conditions for human occupancy.

ANSI/ASHRAE Standard 55-2010.

ASHRAE. 2010. Ventilation for acceptable indoor air quality. ANSI/

ASHRAE Standard 62.1-2010.

Ayerst, G. 1968. Prevention of biodeterioration by control environmental conditions. In *Biodeterioration of Materials*, pp. 223-241. A.H. Walters and J.J. Elphick, eds. Elsevier, Amsterdam.

Ayres, J.M., H. Lau, and J.C. Haiad. 1990. Energy impact of various inside air temperatures and humidities in a museum when located in five U.S. cities. *ASHRAE Transactions* 96(2):100-111.

Bellan, L.M., L.G. Salmon, and G.R. Cass. 2000. A study on the human ability to detect soot deposition onto works of art. *Environmental Science & Technology* 34(10):1946-1952.

Beuchat, L.R. 1987. Influence of water activity on sporulation, germination, outgrowth, and toxin production. In *Water activity: Theory and applications to food*, pp. 137-152. L.B. Beuchat, and L.R. Rockland, eds. Marcel Dekker, New York.

Bogaty, H., K.S. Campbell, and W.D. Appel. 1952. The oxidation of cellulose by ozone in small concentrations. *Textile Research Journal* 22(2):81-83.

Bovill, C. 1988. Qualitative engineering. *ASHRAE Journal* 30(4):29-34.

Conocer para Cuidar/

Los documentos audiovisuales y las condiciones ambientales

Este artículo busca mostrar cómo las condiciones ambientales inadecuadas, deterioran los soportes audiovisuales y, por ende, la información que en ellos se encuentra grabada. Por condiciones ambientales se entienden todos aquellos componentes físicos y químicos externos, que interactúan con los seres vivos y los objetos en general, y están presentes en toda la atmósfera. Hay una cantidad importante de condiciones ambientales, pero las más comunes y que más afectan a los documentos audiovisuales son: la temperatura, la humedad relativa¹, las partículas sólidas², los contaminantes gaseosos³, las radiaciones electromagnéticas⁴ y los campos magnéticos.

1 La humedad relativa es la cantidad de agua en estado gaseoso que hay en un metro cúbico de aire, entre más temperatura tenga el aire, más humedad podrá retener y viceversa, entre menor temperatura haya, menos humedad relativa hay.

2 Conocidas de manera coloquial como polvo y de manera técnica como PM10, que son las siglas en inglés para material particulado menor a 10 micras.

3 Por lo general, son gases provenientes de la combustión de materiales fósiles como la gasolina, el diésel, el natural y el carbón. Los gases más comunes son: óxidos de nitrógeno, óxidos de carbono y óxidos de azufre. Además de los anteriores el oxígeno y el ozono del ambiente son agentes oxidantes naturales de la atmósfera terrestre, que también se encuentran en este grupo de contaminantes gaseosos.

4 Las radiaciones electromagnéticas son un rango gigantesco de ondas provenientes de partículas atómicas y subatómicas que proveniente de diferentes fuentes. Las que más afectan los documentos audiovisuales son: las radiaciones infrarrojas y ultravioletas, y la luz visible.

**Por: Juan Felipe Santos Lamus.
Restaurador de Bienes Muebles.
Contratista GCRPD – AGN.**

Los documentos audiovisuales son aquellos que guardan información de audio⁵ y de imagen de video y se encuentran agrupados de acuerdo con la forma de grabación y reproducción, a lo cual se le denomina medio. Existen tres tipos principales de medios: medios mecánicos, medios magnéticos y medios ópticos. Los medios mecánicos son todas las grabaciones de audio en discos de diferente tamaño y tiempo de grabación, y que requieren de un tornamesa o tocadiscos para ser reproducidos. Los medios magnéticos son todos aquellos que tienen una cinta magnética, enrollada en un carrete sencillo o en un casete, y almacenan audio o video. Los formatos más comunes son los carretes abiertos y casetes en el caso del audio, y en el video los más comunes son: UMatic, Betacam, Betamax, VHS, Video8 y Hi8, y MiniDV. Los medios ópticos son los Discos Compactos (CD) y los Discos Versátil Digital (DVD).

La gran mayoría de los medios audiovisuales se encuentran fabricados en materiales plásticos. El comportamiento de los plásticos frente a las condiciones medio ambientales es diferente, si se compara con los tradicionales documentos de archivo en papel. Lo anterior se debe, principalmente, a que los plásticos están compuestos por largas cadenas poliméricas, unidas por enlaces químicos complejos. En un principio, se pensó que los

5 El sonido es el fenómeno físico que permite la audición; cuando dicho sonido se encuentra grabado, sin importar el medio o el formato, se le denomina audio. Por esta razón las grabaciones son de audio.

plásticos eran materiales muy estables, pero con el paso del tiempo esta creencia se fue desmontando poco a poco, ya que comenzaron a aparecer deterioros que los afectaban.

Químicamente, los plásticos son elementos semi sintéticos o sintéticos, formados por largas cadenas de polímeros, la mayoría de los cuales se obtienen a partir de modificar ciertas materias primas que provienen de la naturaleza. Dichas materias primas se someten a procesos industriales que modifican sus características organolépticas y sus propiedades físicas y químicas. Lo anterior, genera un material que tiene una gran plasticidad (de ahí su nombre), bastante moldeable, muy poco poroso (los plásticos son impermeables) y altamente resistentes a tensiones físicas. Las cadenas poliméricas plásticas se encuentran hechas en su mayoría de carbonos, hidrógenos, oxígenos y nitrógenos, junto con otros elementos químicos, llamados radicales, que modifican ciertas características y producen los diferentes tipos de plásticos de conocemos hoy en día.

Las materias primas que forman los plásticos, por lo general, provienen de dos fuentes. La primera, la celulosa que se obtiene del algodón y de la cual se hicieron los primeros plásticos, en el periodo comprendido entre mitad del siglo XIX y el primer tercio del siglo XX. El plástico más usado durante este periodo fue el acetato de celulosa, el cual es considerado como un plástico semi sintético. La segunda materia prima es el petróleo, que tuvo su auge durante la Segunda Guerra Mundial y es la materia prima de la mayoría de los plásticos que utilizamos en la actualidad. Del petróleo se obtienen una cantidad enorme de plásticos, pero en el caso de los soportes audiovisuales los más usados son: el cloruro de polivinilo (PVC), el poliéster, el tereftalato de polietileno (PET) y el policarbonato. Todos ellos considerados sintéticos.

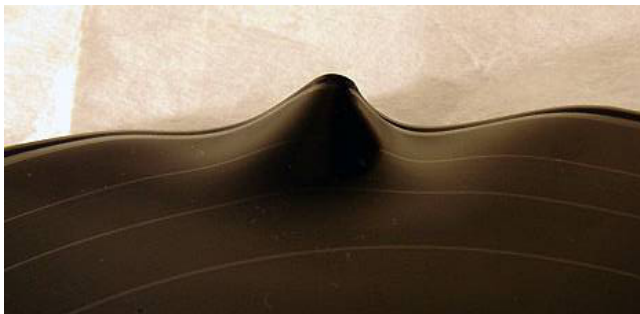
En términos generales, los plásticos se pueden agrupar de muchas maneras, pero nos interesa aquella que lo hace por su plasticidad, de tal manera, hay plásticos termoestables y plásticos termoplásticos. En

el primer caso, los plásticos conservan su forma frente al aumento de temperatura; a este grupo pertenecen los primeros discos de música, conocidos como discos de surco grueso o de 78 revoluciones y los medios ópticos: CD y DVD. Por su parte los termoplásticos, bastante más utilizados como soportes audiovisuales, se caracterizan por aumentar su plasticidad con el aumento de temperatura, llegando a volverse líquidos en presencia de altos niveles de calor. Los termoplásticos son el soporte de los discos de LP o larga duración y EP ó 45 revoluciones; también de todos los medios magnéticos de audio y video, bien sean profesionales o caseros.

Retomando las condiciones ambientales, las más comunes y que son prácticamente omnipresentes, son la humedad relativa y la temperatura, y por ende son las que más llegan a afectar los documentos audiovisuales. Es fundamental entender que ambas variables van unidas y los niveles altos o bajos de temperatura, así como su constante variación, afectan la humedad relativa del ambiente. Temperaturas superiores a 45 grados centígrados afectan los plásticos, sobre todo los termoplásticos, pues los reblandecen y pueden llegar a deformarlos. Si los niveles de temperatura son elevados por periodos prolongados de tiempo, generan deformación de los soportes imposibilitando su lectura; pero además generan procesos auto catalíticos⁶ que desnaturalizan el plástico.

Los niveles bajos de temperatura no afectan en gran medida los soportes plásticos, a menos que se encuentren por debajo de los 5 grados, lo que genera un exceso de rigidez que puede producir rupturas de los soportes grabados. Aunque es importante aclarar que este es un deterioro muy raro y que solo ocurre si los niveles de temperatura bajos se presentan por periodos prolongados

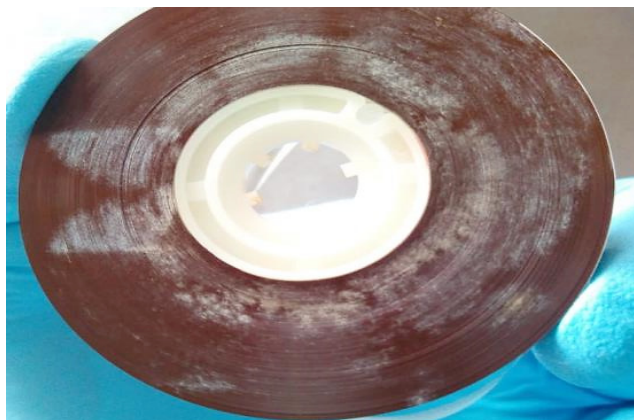
⁶ La auto catálisis se produce cuando los altos niveles de temperatura permiten la entrada de humedad en las cadenas poliméricas; la humedad rompe dichas cadenas y secuestra algunos de los radicales, generando ácidos débiles, como el ácido acético, clorhídrico y esteárico, que a su vez acidifican al soporte plástico.



Incidencia de altas temperaturas en un disco de LP (medio mecánico) y un casete de audio (medio magnético). Ambos soportes se deforman imposibilitando su reproducción.

de tiempo, algo que es poco común en el territorio nacional.

De otro lado, las variaciones constantes de temperatura, de más de 5 grados centígrados de aumento o disminución en un periodo menor a 24 horas, sí representan un serio problema para los documentos audiovisuales, ya que, generan tensiones mecánicas, dilatando y contrayendo el plástico. A largo plazo la constante contracción y dilatación genera deformaciones, tensiones, agrietamientos, desprendimientos y rotura del soporte grabado, lo que hace imposible su reproducción.



Lubricante cristalizado en los bodes de la cinta, que se observa a modo de polvillo blanco.

En el caso de los medios magnéticos, la variación constante de temperatura genera la migración del lubricante, que es una sustancia que facilita la reproducción de los carretes abiertos y cassetes de audio, ya que, disminuye la fricción entre la grabación y la cabeza de lectura. Este lubricante, por el aumento de temperatura, se vuelve líquido y migra a los extremos del carrete, donde por descenso de la misma se cristaliza formando un polvillo blanco sobre los bordes de la cinta.

En términos generales, los documentos audiovisuales son bastante estables a la humedad relativa, por la poca higroscopicidad que tienen los plásticos (mínima capacidad de absorber y expulsar humedad). Los documentos audiovisuales solamente se ven afectados por niveles altos de humedad relativa, por encima del 70%, durante periodos prolongados de tiempo acompañado de altas temperaturas. Dichos niveles de humedad, además de la autocatálisis, producen la hidrólisis⁷ de los plásticos; así como la oxidación⁸ de los medios magnéticos y

⁷ Los procesos de hidrólisis ocurren en algunos plásticos cuando entran en contacto con agua, pues ésta facilita que el plástico se debilite por la ruptura de enlaces que genera la humedad.

⁸ La oxidación se produce en presencia de niveles altos de humedad relativa del ambiente, lo que facilita que el oxígeno del aire rompa los enlaces metálicos.

de la capa reflectiva de los medios ópticos. Uno de los principales problemas de una humedad relativa elevada, es que facilita la aparición de agentes biológicos de deterioro como hongos y bacterias.

Por su parte, los niveles bajos de humedad relativa, inferiores a 25%, tienden a volver quebradizo el soporte, pero al igual que en el caso anterior, estos niveles deben ser constantes por un tiempo prolongado. Aunque, se debe aclarar que dichos niveles son casi imposibles de conseguir en condiciones ambientales naturales y aún difíciles de mantener en condiciones ambientales controladas. Los cambios constantes de humedad relativa, más de 5% en un periodo menor a 24 horas, genera procesos de condensación⁹ de la humedad sobre la superficie del plástico. Como ya se indicó, la condensación de humedad da lugar a los procesos de hidrólisis y de auto catálisis de los soportes plásticos, así como a la oxidación. Por esta razón, los cambios constantes de humedad relativa en periodos cortos de tiempo se deben evitar al máximo.

Las partículas sólidas y los contaminantes gaseosos son otra de las condiciones ambientales que se encuentran en casi toda la atmósfera, sobre todo en zonas urbanas, pues se asocian a procesos antropogénicos como la minería, la cantería y la combustión de materiales fósiles. Tanto las partículas sólidas como los contaminantes ambientales son bastante negativos para los documentos audiovisuales, pues generan varios tipos de deterioros.

Las partículas sólidas son todas aquellas de hasta 10 micras que viajan por el aire y, que por procesos de decantación, se van depositando sobre las superficies. Dichas partículas tienen bordes irregulares que generan abrasión en las grabaciones

⁹ Este proceso de condensación se denomina punto de rocío que es la diferencia de temperaturas entre el medio ambiente y el soporte, que genera la formación de pequeñas gotas sobre los soportes. Esto se produce porque los materiales sólidos ganan y pierden temperatura más lento que el medio gaseoso, esa diferencia genera procesos de condensación.

durante los procesos de manipulación y reproducción. Este deterioro es más dramático durante los procesos de reproducción, ya que tanto los medios mecánicos como los magnéticos requieren de un contacto prolongado y estrecho entre la superficie grabada y el equipo reproductor, lo que arrastra el material particulado, raya y abrasiona la grabación, generando una mala calidad tanto del audio como del video.



La abrasión de la capa magnética en estos medios, se debe a varios factores, se ve agravada por factores medio ambientales como la presencia de material particulado durante el proceso de reproducción. (Fotografía tomada de: <https://www.iasa-web.org/tc05-es/22113-produccion-integridad-individual-cinta-determinada-como-factores>)

Los contaminantes gaseosos también son una constante en los ambientes humanos. El caso más notorio son las ciudades, en donde los documentos audiovisuales entran en contacto con frecuencia con dichos contaminantes. Tanto los óxidos producidos por los combustibles fósiles, como el oxígeno y el ozono, rompen los enlaces de los elementos químicos del plástico, produciendo su desnaturalización y oxidación. Pero, además, al

ser elementos ácidos, los contaminantes gaseosos acidifican los documentos audiovisuales, conduciendo a su deterioro.

En cuanto a las radiaciones electromagnéticas, son todas las radiaciones que provienen de fuentes naturales o artificiales de iluminación. Tanto el sol, como los diferentes tipos de iluminación artificial generan los tres tipos de radiaciones electromagnéticas: infrarroja, luz visible y ultravioleta. Aunque se debe aclarar que el sol y las luminarias incandescentes, fluorescentes y halógenas generan grandes niveles de radiaciones, por lo cual hoy en día se recomienda casi exclusivamente el uso de tecnología LED. Las radiaciones infrarrojas aportan energía a los objetos en forma de calor, lo que genera procesos de dilatación y contracción de los soportes audiovisuales. La constante incidencia de las radiaciones infrarrojas produce deformación y roturas de los soportes audiovisuales lo que impide su lectura.

Por su parte, la luz visible y la radiación ultravioleta, generan ruptura de los enlaces poliméricos de los plásticos, lo que conlleva la desnaturalización de los soportes. Dicha desnaturalización hace que los documentos audiovisuales se rompan durante el proceso de reproducción por las tensiones generadas entre la superficie grabada y el equipo reproductor. Los efectos nocivos de las radiaciones electromagnéticas son aún mayores en presencia de altos niveles de temperatura, humedad relativa y sobre todo de contaminantes gaseosos, lo que aumenta el proceso de deterioro de los documentos audiovisuales.

Por último, se encuentran los campos magnéticos, que son el único factor medio ambiental de deterioro que no afecta al soporte como tal, solamente a la grabación; este deterioro es exclusivo de los medios magnéticos, tanto de audio como de video. Lo anterior debido a que la información en este tipo de medios se graba y se reproduce gracias a un campo magnético variable que se encuentra en la cinta magnética; los campos electromagnéticos constantes, magnetizan los óxidos metálicos que

almacenan la grabación, generando una pérdida de calidad o que dicha información se borre totalmente. Los campos magnéticos pueden provenir tanto de fuentes humanas, como de fuentes naturales. Las fuentes humanas son, por lo general, cables eléctricos, teléfonos celulares, bafles y amplificadores de audio. Las fuentes naturales son las descargas eléctricas provenientes de tormentas (rayos).

CONDICIONES IDEALES

Una vez entendido cómo las condiciones ambientales pueden afectar los documentos audiovisuales, a continuación, se muestran las condiciones ambientales ideales para su conservación. Lo primero es aclarar que siempre que se tienen documentos audiovisuales de audio y video se debe contar con tres espacios: uno de almacenamiento, uno de transición y uno de reproducción. Esto se debe a que las condiciones ambientales tienden a ser bastante diferentes entre el primer y el tercer espacio, por esta razón, es importante que exista un espacio intermedio o de transición, en el cual los soportes audiovisuales deben permanecer por lo menos 24 horas, siempre que se pase de un espacio a otro.

En el caso del espacio de almacenamiento, las condiciones deben ser las siguientes: temperatura entre 10 y 15 grados centígrados con una variación máxima de 3 grados en ese rango; humedad relativa entre 40 y 50%, con una variación máxima de 5% en ese rango. Con respecto al área de reproducción se recomienda una temperatura entre 15 y 20 grados centígrados y una humedad relativa entre 45 y 55%, con variaciones no mayores a 5 grados en el primer caso, y 5% en el segundo. Los niveles mayores de temperatura y humedad relativa en el área de trabajo se deben principalmente a la presencia de personal de trabajo y de equipos de reproducción y cómputo, que necesariamente aumentan los niveles de humedad relativa y temperatura. En el espacio de transición se recomienda que los niveles ambientales sean intermedios entre el espacio de almacenamiento y el de reproducción.

Es importante anotar, que estos niveles de humedad y temperatura no son una cárcel y que, si se salen de los estándares, los documentos audiovisuales necesariamente no se van a deteriorar, lo fundamental es que dichos niveles permanezcan lo más cercano posible a la norma. Sobre todo, se deben evitar las grandes fluctuaciones en periodos cortos de tiempo, las cuales son más nocivas. Esta aclaración se hace debido a que las condiciones ambientales que existen en Colombia pueden llegar a ser muy variadas y cambiantes, y somos conscientes de que en muchas ocasiones los estándares son difíciles de lograr, ya que, en la mayoría de los casos son estándares pensados para países con estaciones y con capacidad económica de adquirir costosos equipos de control ambiental.

En cuanto a los contaminantes ambientales se debe anotar, que tanto los espacios de almacenamiento, de transición y de reproducción, se encuentren alejados de fuentes de contaminación como ventilaciones y ventanas con comunicación al exterior. Debe existir, en la medida de lo posible, un ambiente cerrado, con un mínimo flujo de aire, los espacios también deben contar con filtros físicos y químicos para retener el material particulado en el primer caso y los contaminantes gaseosos en el segundo. Una excelente solución para los filtros físicos es el uso de textiles o papeles en las zonas de ingreso de aire, así como de filtros de carbón activado para retener los contaminantes gaseosos, en caso de detectar altos niveles.

Se debe implementar un programa de limpieza de las áreas de almacenamiento, transición y reproducción de manera periódica con el fin de evitar la acumulación de contaminantes ambientales, así mismo, esta actividad también debe adelantarse sobre los documentos audiovisuales con cierta periodicidad. Una de las principales fuentes de contaminantes gaseosos son las lacas y las pinturas a base de solventes orgánicos, por este motivo se recomienda que en el lugar donde se almacenan o manipulan documentos audiovisuales la pintura utilizada en las paredes y techos sea de vinilos solubles en agua.

En el caso de las radiaciones electromagnéticas, se recomienda el uso de iluminación LED en las áreas de almacenamiento, transición y reproducción. En la medida de lo posible, se recomienda que esta luz incida de manera directa sobre los documentos, sino que sea luz de rebote, dirigida hacia el techo o las paredes. Es importante aclarar que la luz no debe ser muy intensa, mucho menos en las áreas de almacenamiento y transición; además, debe permanecer apagada cuando no exista presencia de personas en dichas zonas. Siempre se debe evitar la incidencia de luz natural de manera directa sobre los documentos audiovisuales, por esta razón se deben utilizar blackout o filtros de radiaciones ultravioletas, no se recomienda el uso de cortinas o persianas, ya que, éstas tienden a acumular grandes cantidades de material particulado y contaminantes gaseosos.

Por último, en cuanto a los campos magnéticos se deben mantener alejados los documentos audiovisuales magnéticos de audio y video, de fuentes de este tipo de campos. Tanto en los lugares de almacenamiento, transición y reproducción, los cables eléctricos deben estar aislados en tuberías metálicas; así mismo se recomienda que los documentos audiovisuales se ubiquen mínimo a un metro de dichas redes. También deben permanecer alejados, por lo menos, a un metro de teléfonos celulares, de bafles y amplificadores de audio.

En el caso de las fuentes naturales de energías magnéticas, la más común son las descargas eléctricas o rayos provenientes de tormentas. Por este motivo, se recomienda que las edificaciones en las cuales se encuentran almacenados los documentos audiovisuales tengan pararrayos. Es importante saber dónde se encuentra el pararrayos y los conductos de polo a tierra (*Ground*); los documentos magnéticos se deben encontrar alejados de dicha zona, ya que, los campos producidos por los rayos son muy intensos. Se recomienda que la intensidad de los campos magnéticos sea de 5 Oersted (Oe) para corriente alterna (equivalente a 400 Amperios por metro y de 25 Oersted (Oe) para

corriente continua (equivalente a 2000 Amperios por metro según el Sistema Internacional de medidas).

Bibliografía

Bradley, Kevin, editor. IASA TC04. Directrices para la producción y preservación de objetos digitales de audio. 2004: [International Association of Sound and Audiovisual Archives. Technical Committee](#).

Edmondson, Ray. Filosofía y Principios de los Archivos Audiovisuales. Paris: Editorial UNESCO. 2004.

Schüller, Dietrich, editor. IASA TC03. The safeguarding of the Audio Heritage: Ethics, Principles and Preservation Strategy. 2005: [International Association of Sound and Audiovisual Archives. Technical Committee](#).

Schüller, Dietrich y Häfner, Albrecht, editores. IASA TC06. Handling and Storage of Audio and Video Carriers. 2014: [International Association of Sound and Audiovisual Archives. Technical Committee](#).

[St-Laurent](#), Gilles. El cuidado y manejo de grabaciones sonoras. [Número 8 de Conservaplan, documentos para conservar](#). Venezuela: Biblioteca Nacional, Centro Nacional de Conservación de Papel. 1998

Los grandes enemigos/

La luz... el enemigo fugaz

La importancia de la conservación de los acervos documentales implica tener en cuenta factores físicos y químicos, los cuales pueden incidir directamente en la degradación de los materiales de documentos archivísticos.

La luz es uno de los factores a tener en cuenta, ya que, al aparentar ser inofensiva su incidencia sobre los soportes documentales es devastadora e irreversible.

Tanto las emisiones de luz natural, como artificial son las dos fuentes de radiación a las que se ven expuestos los documentos y de las cuales hay que protegerlos.

Podemos definir luz como una forma de energía electromagnética con doble naturaleza, ya que, por su cualidad de propagación o desplazamiento la luz es un tipo de movimiento ondulatorio (Teoría ondulatoria Huygens 1629 - 1695) y es corpuscular por estar compuesta por pequeñas partículas emitidas llamadas fotones que chocan contra los objetos, (Teoría corpuscular Newton 1643 - 1727). Así mismo, debemos precisar que la luz es la banda de radiación a la que nuestro ojo es susceptible, mientras que la radiación UV e infrarroja (IR) no son visibles.

Características de la luz:

La luz transmitida, por su capacidad de desplazamiento rectilíneo a través de la materia o en ausencia de ella, y aclarando que no todos los medios o materiales permiten que ella los traspase cuando llega, dicha emisión puede ser absorbida, reflejada o transmitida. Esta viaja encapsulada en paquetes de energía llamados fotones y en estos

Por: **Leonardo Antonio Bermúdez G.**
Químico Industrial GCRPD - AGN.

fotones pueden viajar diferentes tipos de radiaciones electromagnéticas, donde se incluyen los rayos gamma, rayos x, la radiación ultravioleta, y la radiación infrarroja, entre otras. Dichas radiaciones electromagnéticas, pueden ser medidas por medio de longitudes de onda y el conjunto de ellas es lo que designamos como espectro electromagnético.

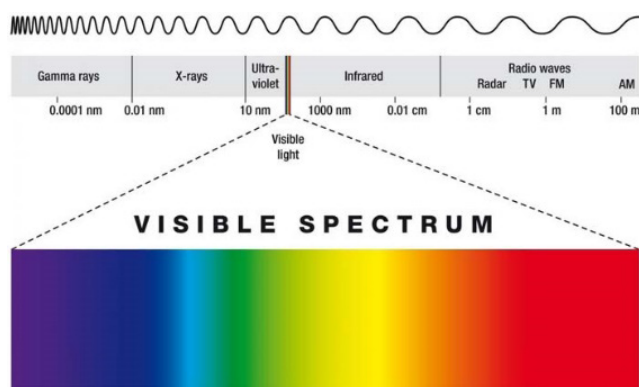


Figura 1. Espectro electromagnético
Fuente de imagen <https://smart-lighting.es/1418>

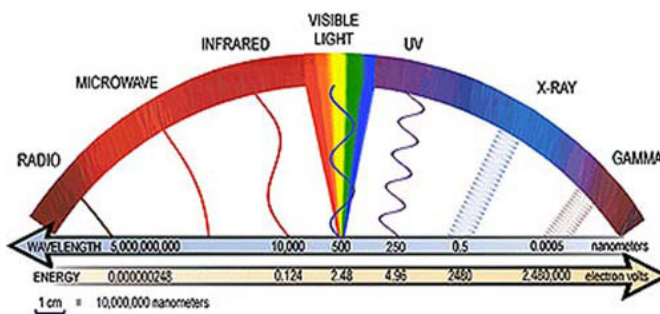


Figura 2. Fuente de imagen <https://smart-lighting.es/14188/>

Observando la figura 2, es posible comprobar que los mayores rangos o niveles de energía se encuentran localizados en las bandas de luz visible con 2.48 eV (electrovolts) y la banda UV con 4,96 eV respectivamente, por lo tanto, son los dos tipos de radiación de importancia en temas de conservación y de las cuales debemos proteger la documentación. Con respecto a la radiación infrarroja, se puede afirmar que son destructivas, pero su nivel energético es más bajo (0.124 eV). Su acción sobre el material es de naturaleza calorífica permitiendo la activación y el inicio de reacciones químicas específicas.



Fuentes de imagen Archivo General de la Nación (Colombia)

En una reacción físico-química, una o más moléculas o especies interaccionan y se transforman en otras, pero para que esto suceda debe existir algo que permita dar dicho efecto y en nuestro caso es lo que se conoce como la **energía de activación**, y en las reacciones fotoquímicas es la luz o la fuente de radiación la que proporciona esta energía de activación.

Cada átomo o molécula que conforma cualquier material posee un nivel de energía en su forma natural, lo que conocemos como el **estado fundamental de la materia**, al ser irradiado el material, con un nivel energético mayor capaz de modificar ese estado, es cuando hablamos de una excitación molecular; desencadenando un caos interno molecular, que debe llevar al material a generar un nuevo estado de equilibrio en respuesta a este estímulo, y es en ese momento donde se presentan cambios físico-químicos acompañados de procesos fotoquímicos de oxidación, como: disociación en radicales libres, disociación en iones o reorganización intermolecular, afectando los enlaces carbono - carbono o puentes de hidrogeno, entre otros.

Todos estos fenómenos en el futuro visualizaran cambios estructurales en el documento, ya sea, por cambios en el color o pérdidas de cohesión estructural en el soporte del documento (rompimiento de enlaces o provocando fotolisis) y, en casos extremos hasta desintegración del material.



Fotografía 2. Fuente de imagen <http://documentosrestauracion.blogspot.com/2014/11/causas-y-efectos-del-deterioro-de.html>

Una vez conocido el mecanismo de acción y la incidencia destructiva de las radiaciones sobre los documentos, es necesario determinar la cantidad de radiación a que están sometidos los documentos y la manera adecuada, es por medio de equipos especializados para tal fin. Se utilizan dos equipos, el luxómetro y el detector de radiación ultravioleta.



Luxómetros para medición de luz. Fuente de imagen AGN (Archivo General de la Nación Colombia)

El luxómetro permite medir “La cantidad de luz visible cayendo (iluminando) y expandiéndose en una superficie determinada”. Su unidad SI (sistema internacional) para la iluminación es el lux (lx). El monitor de radiación ultravioleta, permite conocer la magnitud de radiaciones ultravioleta emitidas por una fuente luminosa. Dichas magnitudes se dan en-microwatts por lumen (uw/lumen).



Equipo monitor de radiación ultravioleta (UV). Fuente de imagen AGN (Archivo General de la Nación Colombia)

Con el empleo de estos dos equipos se comprobará la cantidad de radiación emitida por las fuentes de iluminación, y si es o no necesario tomar alguna acción específica para garantizar la conservación de los documentos

Recomendaciones prácticas para la conservación y evitar el deterioro por incidencia directa de luz visible, radiación infrarroja (IR) y ultravioleta UV:

- Proteger permanentemente los documentos de fuentes de iluminación natural o artificial, ya que, la radiación sobre los documentos es acumulativa.
- Evitar exposición directa de rayos solares sobre los documentos.
- Contar con películas protectoras de radiación UV e IR sobre cristales de ventanas o lámparas y evitar emisiones superiores a los niveles permitidos, radiación lumínica visible menor a 100 lux y radiación ultravioleta, menor o igual a 70 uw/lumen, basado en el Acuerdo AGN 049 (5 mayo del 2000). Artículo 5. Condiciones ambientales y técnicas.
- Contar con sensores de movimiento en depósitos o salas de consulta que minimicen la iluminación permanente sobre los documentos.

Bibliografía:

Miguel Eduardo Mora Ramos, Alejandro Morales Mori y Luis Mochan Backal. La Luz. Tomado de: <http://em.fis.unam.mx/~mochan/talks/04laluz.pdf>.

L Infante. La Luz. Tomado de: http://www.astro.puc.cl/~linfante/fia0111_1_11/Archivos_PowerPoint/7-La-Luz.pdf.

Canadian Conservation Institute (2009) Canada (English and French editions)© ICCROM (2009) (edición en español).

Técnicas y operaciones avanzadas en el laboratorio químico (Talq) Tema 3 Activación de reacciones químicas <http://www.ub.edu/talq/es/node/259>.

Atlas Weathering Testing Guidebook.

Calvo, Ana. Conservación y Restauración . Materiales,técnicas y procedimientos De la A a la Z.

Konica Minolta. Luminancia vs Iluminancia. Tomado de: <http://sensing.konicaminolta.com.mx/2016/06/luminancia-vs-iluminancia/>

Acuerdo No 049 (5 de mayo del 2000) “ Por el cual se desarrolla el artículo del Capítulo 7 “Conservación de Documentos” del Reglamento General de Archivos sobre “condiciones de edificios y locales destinados a archivos”.

Ante todo prevenir/

La sala de exposición... ¿Adversaria de la conservación documental?

El presente artículo tiene como objetivo principal presentar algunos de los daños que se generan sobre documentos de carácter histórico que se exponen durante largos periodos de tiempo en salas o espacios, bajo condiciones ambientales incontroladas y muchas veces sin las debidas prácticas de mantenimiento, cuidado y seguridad.

Es sabido que uno de los compromisos que tienen los archivos y las instituciones poseedoras de bienes documentales de interés para la comunidad, además de custodiar sus acervos, es la de divulgar la información que conservan y que una de las prácticas más usuales para lograrlo son las exposiciones documentales, ya que, a una exhibición llega a una mayor cantidad de público. Sin embargo, es necesario tener en cuenta la investigación previa que debe adelantarse sobre los documentos que serán expuestos, la cual debe contemplar la evaluación del estado de conservación de los materiales, las condiciones en las que serán expuestos (humedad, temperatura, iluminación), los requerimientos de montaje y mobiliario, su ubicación espacial y las condiciones de seguridad de las salas de exposición, entre otros.

Quizás el factor de riesgo más inminente para los documentos durante su exhibición es la **iluminación**, cuando se sobrepasan los límites permisibles para los diferentes soportes y técnicas documentales y se exceden los tiempos de expo-

Por: **Martha Luz Cárdenas G.**
Restauradora de Bienes Muebles.
GCRPD – AGN.

sición. La exposición prolongada, especialmente en condiciones incorrectas, genera sobre los bienes documentales daños acumulativos e irreversibles, siendo equivalente una exposición corta a altos niveles de iluminación a una exposición larga a niveles mínimos de iluminación; por esta razón, durante el tiempo que dure una exhibición se deben tomar todas las medidas necesarias para lograr condiciones que afecten lo menos posible la estructura de los materiales.

En condiciones normales, un documento solo debería exponerse a la luz cuando es consultado, o cuando se estén adelantando procesos técnicos, de lo contrario, lo ideal es mantener la documentación bajo niveles mínimos de iluminación.

La incidencia de radiaciones electromagnéticas sobre los bienes documentales desencadena reacciones químicas de fotooxidación que producen diferentes deterioros, comprometiendo principalmente las propiedades físico-mecánicas (de resistencia) y ópticas, tales como la decoloración u oscurecimiento de los soportes, así como también, el desvanecimiento u oxidación de pigmentos e incluso la pérdida de las imágenes y técnicas gráficas. Las radiaciones ultravioleta que son altamente energéticas causan amarillamiento, pérdida de cohesión molecular o de aglutinantes, debilitamiento o desintegración de los materiales.

DAÑOS EVIDENCIADOS EN DOCUMENTOS HISTÓRICOS A CAUSA DE SU PROLONGADA EXPOSICIÓN A CONDICIONES MEDIO AMBIENTALES Y PRÁCTICAS DE MANTENIMIENTO INADECUADAS

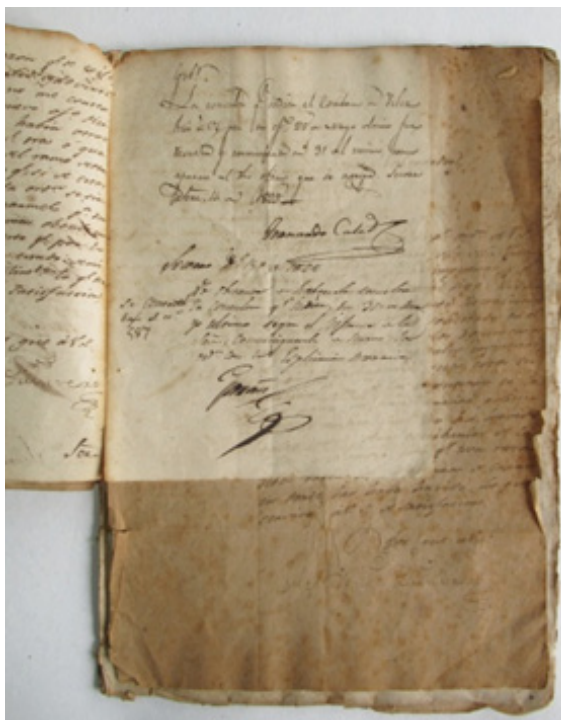
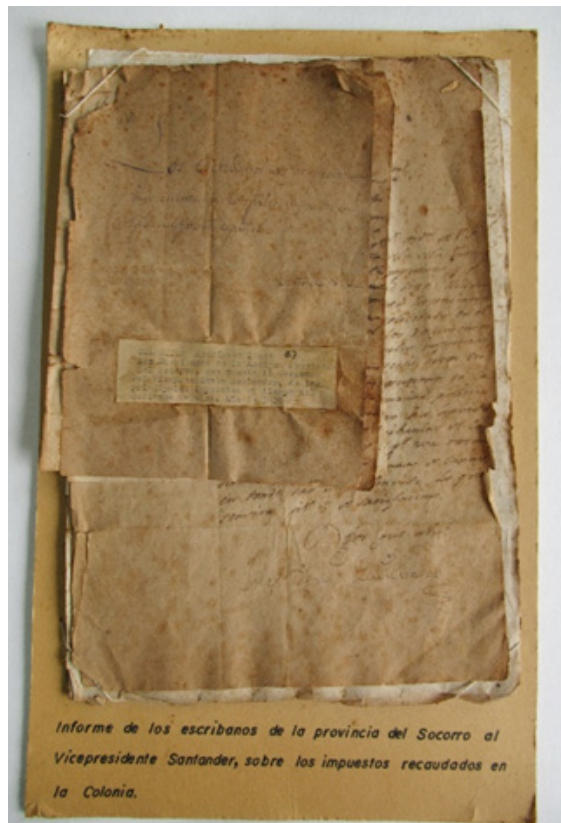
Cambios de coloración en los soportes y técnicas gráficas:

Los cambios de coloración en los soportes y técnicas gráficas pueden tener distintos orígenes, el primero relacionado con el envejecimiento natural que experimentan los materiales orgánicos, presentes mayoritariamente en los bienes documentales, los cuales están asociados a cambios producidos por el paso del tiempo y relacionados con la naturaleza misma de los materiales constitutivos.

Sin embargo, podemos hacer que el envejecimiento natural de los materiales sea lento o por el contrario sea muy rápido, según sean las condiciones en que los documentos se conserven, la interacción con el medio ambiente y su exposición en condiciones incorrectas o incontroladas, teniendo en cuenta que estas situaciones desencadenan diferentes reacciones al interior de los materiales que conllevan a su rápido envejecimiento y deterioro. La intensidad e incidencia directa de radiaciones electromagnéticas que se encuentran presentes en la luz solar y algunas fuentes de luz artificial en espacios donde se custodian, consultan o exhiben los documentos, la energía y el calor producido por estas fuentes, cataliza las reacciones químicas de foto-oxidación, que son las responsables del oscurecimiento de los soportes o los cambios de tonalidad y color de algunas de las técnicas de elaboración de los mismos.

Oscurecimiento del papel:

En la foto se muestra una agrupación de folios que tienen diferente formato (izquierda) y estuvieron expuestos durante un largo periodo de tiempo; al separar las hojas de menor formato, se puede apre-



Cambios de coloración del soporte por prolongada exposición a la luz.

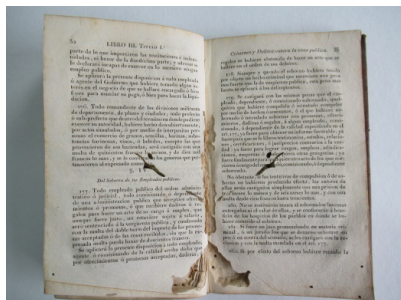
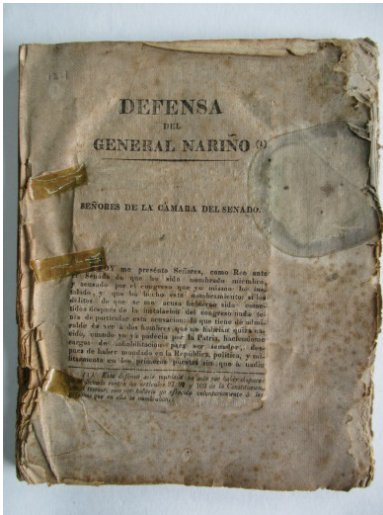
ciar el color original del soporte, recuadro blanco (derecha), en contraste con la parte que permaneció expuesta (franjas oscuras inferior y derecha), situación que también se incrementa por la presencia de polvo y material particulado en el ambiente, debido a la carencia de rutinas o programas de limpieza.

Igual situación se presenta en los casos en que se exhiben libros abiertos mostrando siempre las mismas páginas. Al comparar el color y estado de la hoja expuesta (izquierda) con una de las páginas interiores (derecha), en ambas situaciones se ve el cambio de color (oscurecimiento) y friabilidad que presentan las páginas expuestas, así como también la presencia de otros deterioros causados por diversos agentes, asociados de igual manera con las condiciones del espacio, tales como, la humedad, que en el primer caso provocó una mancha negruzca sobre el soporte, suciedad consistente,

oxidación de adhesivos presentes en la cinta pegante producto de intervenciones anteriores y ataque de insectos.

Estas últimas están asociadas principalmente con la acumulación de suciedad que, al estar en contacto con la humedad del ambiente, pueden dar lugar a contaminación microbiana que muchas veces presenta estas mismas manifestaciones.

Como ya se ha reiterado, la prolongada exposición de los materiales a condiciones de alta temperatura, humedad, iluminación, polvo y contaminantes, genera reacciones químicas con la consecuente formación de compuestos que modifican las características originales de los documentos, específicamente, formación de aldehídos y cetonas en la cadena de celulosa que son grupos cromóforos, responsables de los cambios de coloración; rompimiento de enlaces y puentes

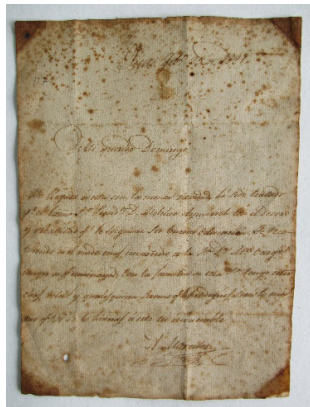
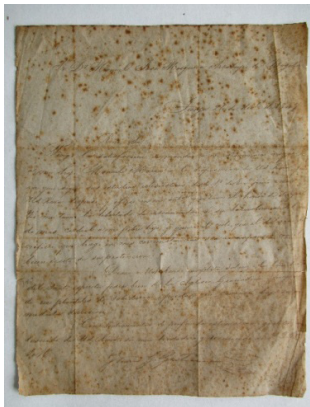
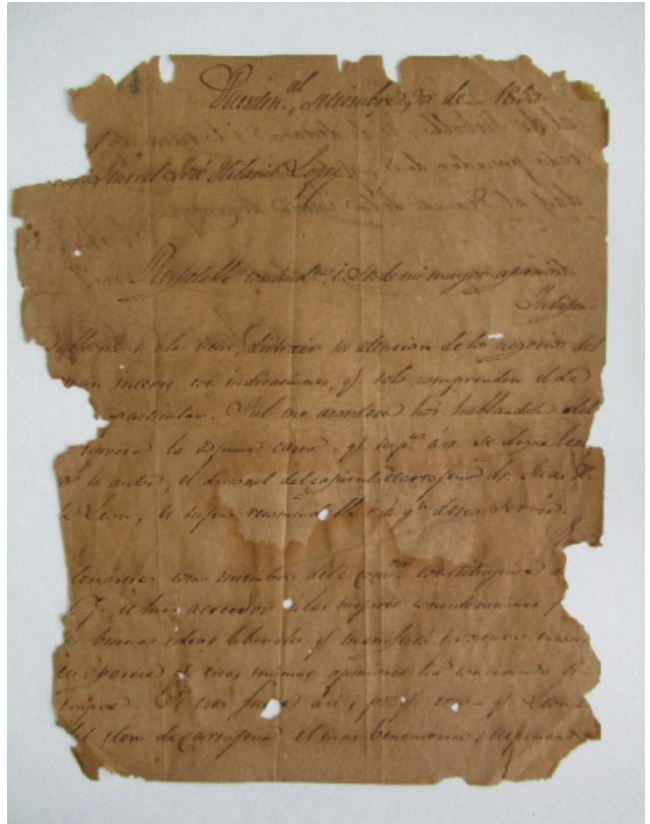


Manchas puntuales de oxidación (foxing):

de hidrógeno que ocasionan la pérdida de resistencia de los soportes, al igual que la liberación de humedad interna, que hace que los materiales se tornen friables y quebradizos.

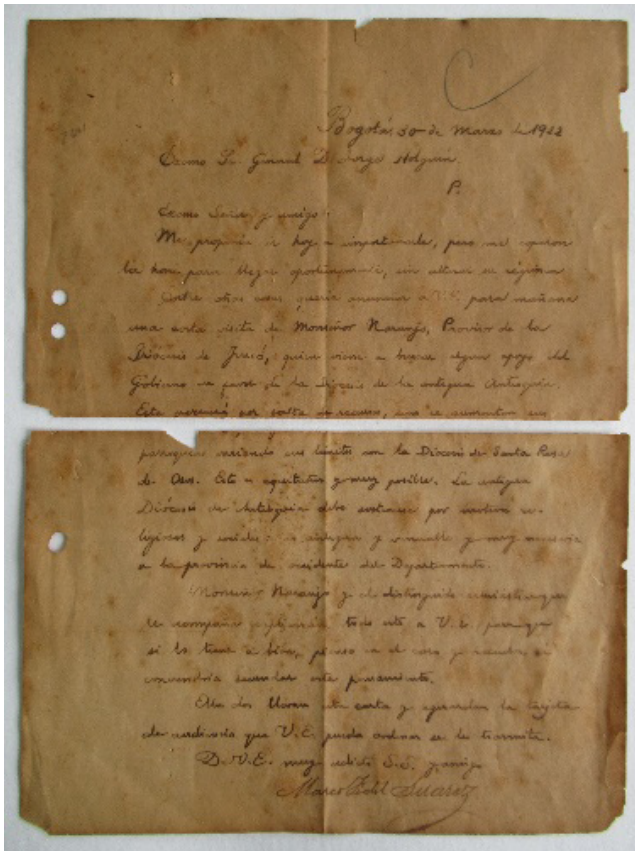
Daños producidos por el contacto con materiales inestables o de mala calidad:

Otros daños asociados con la exhibición están relacionados con los materiales utilizados para los montajes, el contacto de las obras con materiales de mala calidad (cartones de respaldo en enmarcaciones, passe par tou), generan deterioros tales como la acidificación de los soportes, que se manifiesta como friabilidad, pérdida de propiedades físico-mecánicas (resistencia) y puede ser valorada mediante mediciones del grado de acidez (pH). Sumado a lo anterior, el aumento de la temperatura al interior de los espacios, como consecuencia del calor que producen las radiaciones infrarrojas, provoca adicionalmente el debilitamiento de las fibras, además de los cambios de coloración mencionados y la pérdida de humedad de los materiales que acentúa los daños producidos.



Manchas puntuales de oxidación (foxing), causado algunas veces por descomposición de los materiales constitutivos de los soportes, o el contacto con partículas contaminantes y las condiciones medio ambientales, aunado a la carencia prácticas de cuidado y limpieza.

Friabilidad, debilitamiento y pérdida de las propiedades físico-mecánicas, son algunos daños y se evidencian con la valoración del grado de acidez del soporte, (pH = 4.63).

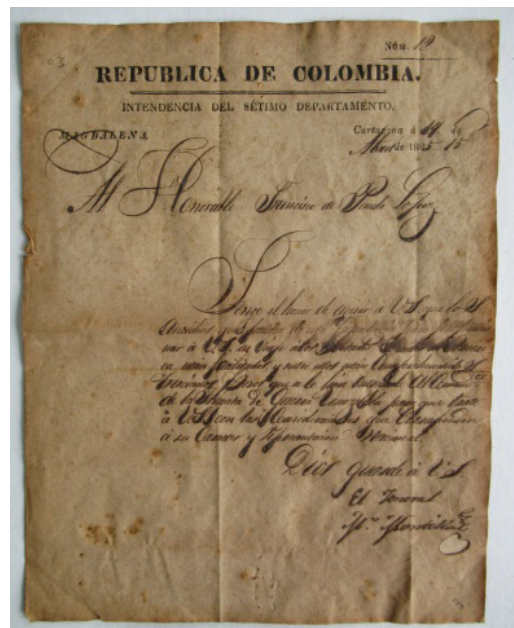


Suciedad acumulada, presencia de esporas viables de desarrollo fúngico.

o cuyas técnicas de elaboración sean sensibles a las condiciones ambientales, como es el caso de las tintas ferrogálicas y algunos pigmentos, cuyos procesos de oxidación se aceleran con la temperatura, provocando la corrosión de los pigmentos de hierro o cobre y el desvanecimiento de los colores.

La entrada de materiales particulados, polvo, contaminantes químicos generados por el tráfico vehicular o la emanación de gases a la atmósfera como resultado de procesos industriales o los contaminantes biológicos presentes en el ambiente, que ingresan a los espacios por ventanas, tragaluces, vidrios rotos, claraboyas u otros ductos, al interactuar con la humedad del ambiente y la temperatura, desencadenan reacciones químicas, con la consecuente formación de compuestos dañinos que comprometen la estabilidad de los soportes documentales y las técnicas gráficas; es el caso de la formación de ácidos en el papel u otros soportes orgánicos como los plásticos, la biodegradación o hidrólisis enzimática por microorganismos o el ataque de insectos, entre muchas otras.

Adicionalmente, es fundamental que al realizar la valoración del estado de conservación documental se tenga en cuenta que no se deben exponer, por ninguna razón, materiales que presenten deterioro



Oxidación de tinta ferrogálica a consecuencia del aumento de la temperatura, producto de la generación de calor por altos niveles de radiación infrarroja en sala de exposición.

En documentos que presentan alto grado de fragilidad, por el desgaste natural de sus componentes internos (calidad del papel), se ve mayormente comprometida su estabilidad durante su exposición, debido a la interacción con condiciones ambientales, de almacenamiento y depósito, más aún, cuando están subordinadas a ambientes no favorables, precarias condiciones de montaje y largos periodos de exhibición.



Cambios de coloración por oxidación del soporte.

Algunos aspectos a tener en cuenta para una exposición documental que mitigue los riesgos son:

- Evitar la exposición de materiales originales, en su lugar se pueden exhibir facsimilares.
- Proteger ventanas y tragaluces que conectan con el exterior para evitar la entrada de agentes nocivos (luz, polvo, contaminantes químicos o biológicos, agua), mediante el uso de pantallas, persianas, cortinas o filtros que minimicen los daños que estos puedan causar sobre los documentos.
- Cuando se exhiben libros, se debe procurar cambiar con frecuencia las páginas expuestas

durante el tiempo que dure la muestra documental, con el fin de disminuir los daños.

- Se debe evaluar en detalle el estado de conservación de las obras y evitar exponer materiales que presenten algún tipo de deterioro, esta evaluación debe hacerla un conservador quien además dará las recomendaciones para la muestra.
- Antes de planear una exposición es importante evaluar las condiciones de humedad relativa y temperatura del espacio, el tipo de iluminación que se va a utilizar, las características de los materiales que se van a exhibir, la seguridad locativa, el mobiliario, entre otros; de esta forma se podrán brindar las condiciones adecuadas que minimicen los riesgos que cualquier exposición conlleva.

Bibliografía:

Rodríguez, Luz Marie. Consideraciones para la exhibición del material histórico en archivos y depósitos históricos. Red de Archivos Históricos de Puerto Rico – ARCHIREP. San Juan de Puerto Rico, octubre de 2000.

Fuente: <https://archiredpr.files.wordpress.com/2011/08/exhibiciones00011.pdf>

TU CASA NUEVA. LOS TIPOS DE LUZ ARTIFICIAL. Publicado en noviembre 12 de 2012.

Fuente: <http://tucasanueva.com.mx/hogar/los-tipos-de-luz-artificial/>

Pené, Mónica. G.; Bergaglio, Carolina. Recomendaciones básicas para la conservación de documentos y libros. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Información. Universidad de la Plata. 2009.

Fuente: <http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/libros/pm.295/pm.295.pdf>

Lo ideal/

Caracterización de áreas de conservación de archivos

Uso del volumen útil de almacenamiento

Cuando hablamos de conservación documental, y en especial cuando el deterioro de este material documental es significativo, nos encontramos con la necesidad de monitorear las condiciones en las que se preservan y se almacenan, pero: ¿alguna vez se nos ha ocurrido hacer un estudio del volumen espacial del sitio donde almacenamos esta documentación?

En la actualidad existen áreas de conservación donde no se han identificado las diferencias en la temperatura y la humedad relativa del aire, estas diferencias provocan deterioro solo en algunas zonas donde las condiciones de conservación superan los parámetros mínimos, por ejemplo, en una estantería la parte superior puede encontrarse a una temperatura adecuada y la parte inferior, por no recibir el suficiente flujo de aire acondicionado, encontrarse en condiciones propicias para el deterioro.

La **caracterización** es una herramienta que nos permite identificar las diferencias que tiene un volumen de aire a nivel espacial (homogeneidad) y temporal (estabilidad) relacionado con su temperatura y humedad relativa; este estudio permite identificar focos de temperatura, condiciones extremas de zonas por contaminación cruzada y también cómo las personas afectamos estos volúmenes de aire.

Por: Leonardo Suárez Sánchez
Físico – Universidad Nacional de Colombia.
INGOBAR Metrología S.A.

Aun cuando el Acuerdo 49 de 2000¹ especifica los materiales y el diseño de las estructuras utilizadas para el almacenamiento de material documental, estas características no nos garantizan que las condiciones ambientales se mantengan estables.

Cuando nos referimos a realizar estudio al espacio de un sitio cerrado podemos pensar en lo siguiente: imagina que estás de paseo en tierra caliente y el calor es bastante sofocante, llegas a la habitación del hotel y estás incómodo, enciendes el aire acondicionado para mantenerte fresco, llega la familia de la piscina, tienes que abrir la puerta, y además, todos vuelven mojados a la habitación, cuando te vas a dormir te das cuenta de que una ventana estuvo abierta todo el día, ahora supón que duermen todos en la misma habitación porque las camas están ubicadas juntas. De la situación anterior (que no es una situación atípica) vamos a evaluar los siguientes aspectos:

- El aire acondicionado se encuentra siempre instalado en una de las paredes de la habitación por lo que el aire fluye únicamente en una

¹ Acuerdo 49 (5 de mayo de 2000). Por el cual se desarrolla el artículo del Capítulo 7 “Conservación de documentos” del reglamento general de archivos sobre “condiciones de edificios y locales destinados a archivos”.

dirección, manteniendo frías y secas solo algunas zonas del volumen cerrado.

- Si quieres mantenerte frío debes ubicarte en frente del aire acondicionado, pero si por el contrario te alejas de éste, vas a encontrar zonas donde el aire no está tan frío, por lo que habrá diferencias significativas en la temperatura de las diferentes esquinas del volumen cerrado.
- Al entrar y salir de la habitación del hotel, aire caliente del exterior ingresa y por difusión empieza a incrementar la temperatura al interior, además, se genera una corriente que facilita el intercambio térmico entre el interior y el exterior.
- Los seres humanos somos máquinas térmicas que afectamos directamente la temperatura del entorno incrementándola y entre más personas nos encontremos dentro de un volumen cerrado, afectaremos en mayor medida la temperatura promedio del aire.
- Si monitoreamos las condiciones al interior de un espacio con un solo instrumento, estaríamos midiendo la situación del aire cercano al instrumento, obviando lo que pasa en el resto del volumen.

Si esto pasa en un ambiente donde no son críticas las variaciones a las condiciones ambientales del lugar, ¿has imaginado cómo pequeñas variaciones afectan la conservación documental?

En la actualidad existen documentos normativos que nos indican la forma de estudiar volúmenes cerrados² y nos muestran los cálculos que permiten determinar las diferencias significativas, tanto de la temperatura como de la humedad relativa del aire.

² EURAMET calibration guide No. 20 version 5.0 (09/2017) Guidelines on the Calibration of Temperature and / or Humidity Controlled Enclosures.

Dependiendo de las necesidades de monitoreo y control, será suficiente con ubicar registradores de temperatura y humedad relativa simultáneamente en las esquinas y en el centro del volumen a caracterizar, para un mínimo de nueve (9) sensores y registrar datos durante veinticuatro (24) horas, permitiendo así identificar diferencias aun cuando las áreas permanezcan solas y establecer los factores que determinan la variación en los valores (clima exterior, actividades de consulta, limpieza, entre otras).

Ejemplo: Si una de las paredes del área de almacenamiento se encuentra expuesta a la luz solar, a medio día estará en su punto de máximo calentamiento, por lo que es posible que tengamos un foco de alta temperatura y no lo hayamos identificado.

Este estudio nos permitirá tomar medidas correctivas como la instalación de un aire acondicionado adicional, limitar las zonas al interior del espacio donde serán almacenados los materiales documentales, instalar un sistema de ventilación que permita que el flujo de aire circule alrededor de todo el volumen del área de conservación, instalar una exclusiva que garantice que no haya intercambio de aire con el exterior, etcétera, y que nos garanticen que las áreas de conservación de documentos se mantengan bajo los parámetros recomendados.

Bibliografía:

Acuerdo 49 (5 de mayo de 2000). Por el cual se desarrolla el artículo del Capítulo 7 “Conservación de documentos” del reglamento general de archivos sobre “condiciones de edificios y locales destinados a archivos”.

EURAMET calibration guide No. 20 version 5.0 (09/2017)

Guidelines on the Calibration of Temperature and / or Humidity Controlled Enclosures.

¿Sabías qué?/

Nuestros lectores... nos cuentan:

Fui participante del curso teórico práctico sobre el Sistema Integrado de Conservación, realizado en el municipio de Puerto Berrio, Antioquia, los días 13, 14 y 15 de septiembre pasado.

A través de la temática desarrollada por las profesionales del Archivo General de la Nación, las restauradoras Martha Cárdenas y Andrea Patiño, tanto a nivel personal y por la percepción y participación observada de los asistentes al curso, considero que adquirimos los conocimientos, las herramientas y la claridad del Sistema Integrado de Conservación, que siendo uno sólo está compuesto por sus diferentes programas, a saber:

- Programa de capacitación y sensibilización.
- Programa Inspección y mantenimiento de sistemas de almacenamiento e instalaciones físicas locativas.
- Programa de saneamiento ambiental.
- Programa de monitoreo y control de condiciones ambientales.
- Programa de prevención de emergencias y atención de desastres.

A través de la metodología expuesta para cada programa, la diferenciación de los términos asociados a la preservación y conservación de documentos, de cada uno de los componentes, se adquirieron las herramientas para elaborar e implementar los programas en la institución, diferenciado de manera explícita y detallada, teniendo en cuenta que cada uno tiene sus: objetivos, alcance, problemas a solucionar y actividades propias; herramientas

que hoy nos permiten con una acertada claridad, adelantar con seguridad el Sistema Integrado de Conservación documental para dar cumplimiento a la normatividad archivística vigente (Acuerdo 06 de 2014), permitiendo a las generaciones futuras el acceso al patrimonio documental, con la conservación de las series misionales de institución de educación superior y con la aplicación y puesta en marcha de buenas prácticas de conservación y preservación documental.

Ramón Arturo Restrepo Díaz
Líder Gestión Documental
Instituto Tecnológico Metropolitano Institución
Universitaria Medellín.

Tomado del editorial de la revista, escrito por Armando Martínez Garnica.

Convenios de cooperación

Mediante el convenio especial de cooperación para el desarrollo de prácticas educativas y otras actividades académicas, celebrado entre el Archivo General de la Nación y la Fundación Universitaria Externado de Colombia, Convenio 409 de 2018, los estudiantes del programa de Restauración de Bienes Muebles, de la Facultad de Estudios del Patrimonio de dicha universidad, adelantan durante el segundo semestre de 2018, el Taller de Bienes Gráficos y Documentales en el Laboratorio de Restauración del AGN.

Los estudiantes, bajo la dirección del docente Juan Sebastián Valencia y el acompañamiento y asesoría de los especialistas del Grupo de Conservación y Restauración, intervienen 7 mapas pertenecientes a la mapoteca histórica que custodia el AGN, estos son:

M4-70A. Proyecto columna para campo de Carabobo.

M3-128. Guayaquil.

M3-145. Bogotá.

M6 - 228. Carta Topográfica del Departamento de Cundinamarca.

M6 - 293. Itsmo de Panamá.

M6_294. Plano de la Bahía de Harchy.

M6 - 256. Río de Chucunaque.

Crear vínculos con la academia nos permite acrecentar los conocimientos que fortalecen la disciplina de la restauración, al tiempo que incrementamos la cantidad de documentos de nuestro patrimonio restaurados, con lo cual aumenta cada vez más, el número de fuentes primarias dispuestas para la consulta de los investigadores y la ciudadanía en general, a la vez que damos cumplimiento a nuestra misión de garantizar la conservación del patrimonio documental de la nación.



El grupo de estudiantes realiza procesos de limpieza de obras y reciben instrucción sobre tratamientos de limpieza por capilaridad.



La restauradora Diana Díaz, experta en material fotográfico de la Universidad de Texas, examina junto con los estudiantes las características técnicas y de conservación de la colección fotográfica de Juan de Dios Romero que fue donada y ahora se encuentra dispuesta para la consulta en el AGN.



Restauración del mapa M6-259. Río Chucunaque, gráfico manuscrito sobre papel de elaboración manual que data de 1780

Recuperación de patrimonio documental de las regiones

El Grupo de Conservación y Restauración del Patrimonio Documental se encuentra finalizando los procesos de restauración de los proyectos favorecidos del primer concurso, **RESTAUREMOS NUESTRO PATRIMONIO DOCUMENTAL** – 2018, documentos que son custodiados por: la Academia de Historia Leonardo Tascón de Buga – Valle del Cauca, tomo 1 del fondo Cabildo; Archivo Histórico de Cali – Valle del Cauca, planos notariales; Alcaldía Municipal de Rionegro – Antioquía, tomo Archivo de Actos Administrativos del Siglo XVIII, Casa de la Convención; periódicos “El Alfiler” y “Senda Libre” y Cuadros Estadísticos del Hospital de Agua de Dios – Cundinamarca; de la Notaría Única de Orocué – Casanare, Protocolos Notariales, algunos de ellos, escritos y firmados por el poeta y escritor, autor de *La Vorágine*, José Eustasio Rivera, quién ejerció como notario durante su paso por el municipio donde concibió su gran novela.

Tras realizar los análisis científicos correspondientes y evaluar el estado de conservación de cada una de las unidades, el equipo de especialistas del GCRPD ha adelantado los tratamientos necesarios sobre cada uno de los documentos con el fin de detener y corregir los deterioros presentes y de este modo garantizar su conservación futura.

Adicionalmente, los documentos restaurados son digitalizados para su consulta y difusión y como estrategia de preservación de los documentos originales.

Los criterios de intervención tenidos en cuenta para llevar a cabo los tratamientos: Una vez evaluado el estado de conservación de cada uno de los documentos, clasificados por niveles de deterioro y realizadas las pruebas preliminares (valoración de

pH, solubilidad de técnicas gráficas, solubilidad de manchas) y los análisis de laboratorio para determinar la actividad biológica, se establecieron los criterios a tener en cuenta y los tratamientos a realizar sobre cada uno de los folios.

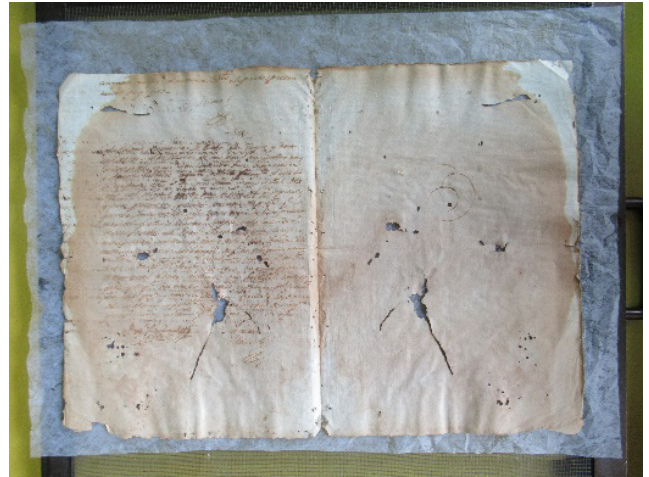
Teniendo como base los principios de la disciplina y los lineamientos del Archivo General de la Nación para la intervención a nivel de restauración de bienes pertenecientes al patrimonio documental de la nación, se establecieron como criterios, los siguientes:

- **Mínima intervención:** se realizaron los tratamientos estrictamente necesarios para detener y corregir los deterioros presentes, de acuerdo con el estado de conservación de cada uno de los folios.
- **Respeto a las características originales de los documentos:** Ninguna intervención realizada modifica las características de los documentos ni las técnicas de elaboración, las costuras se reconstruyen de acuerdo con las originales y se soportan en los correspondientes registros fotográficos, documentados en cada una de las historias clínicas.

Tratamientos realizados:

- **Apertura de historia clínica para cada uno de los expedientes:** identificación, registro fotográfico inicial, estado de conservación, análisis y pruebas preliminares.
- **Limpieza superficial:** en seco mediante el uso de brochas de cerdas suaves para eliminar polvo y material particulado.

- Limpieza mecánica: mediante el uso de borrador o espuma vulcanizada para retirar suciedad consistente de la superficie de los soportes.
- Limpieza en húmedo: con el fin de disminuir la intensidad de las manchas de humedad presentes, mejorar la legibilidad de los documentos y recuperar sus valores estéticos, se realizaron tratamientos de lavado por inmersión total o por capilaridad, teniendo en cuenta las características y estado de cada uno de los folios a intervenir.



Valoración del grado de acidez (pH) antes y después de los tratamientos.

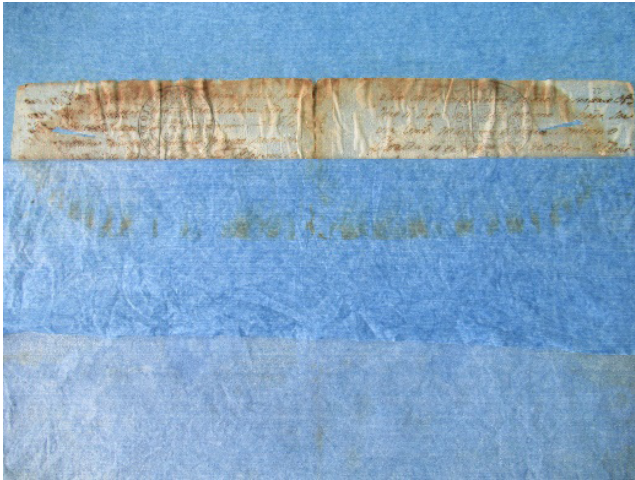


Proceso de lavado por inmersión en agua a temperatura ambiente.



Estado del documento después de intervención.

- Desinfección: se realizó la desinfección de los soportes, paralelo a los procesos de lavado, utilizando amonios cuaternarios y alcohol, según los resultados iniciales de contaminación biológica; los tratamientos fueron validados con muestreos finales, verificando la efectividad del tratamiento con la disminución de la carga microbiana a niveles permisibles.
- Desacidificación: posterior a los tratamientos de limpieza y desinfección, se evaluó nuevamente, el grado de acidez de los soportes, evidenciando un incremento en los valores

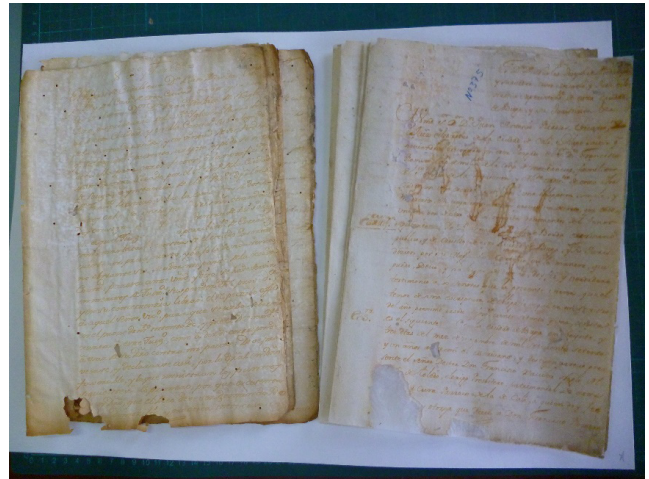


Tratamiento de limpieza en húmedo por capilaridad mediante el uso de SONTARA (soporte de color azul), se puede apreciar como el material arrastra la mancha y contribuye a minimizar su intensidad.

de pH de cerca de una unidad, esta situación evitó el tener que utilizar sustancias alcalinas para neutralizar.

- Refuerzos estructurales: Se realizaron doblajes en un **80% de los folios (2.695 folios)** y un **5% de unión de rasgaduras e injertos**; estos se realizaron con papeles japoneses de 5 y 10 gr/m² adheridos con metil celulosa de alta densidad y almidón de trigo, teniendo en cuenta la particularidad de cada folio a intervenir. **El 15% restante (505 folios)** que presentaron

galerías y faltantes estructurales causados por insectos, fueron intervenidos mediante reintegración mecánica.

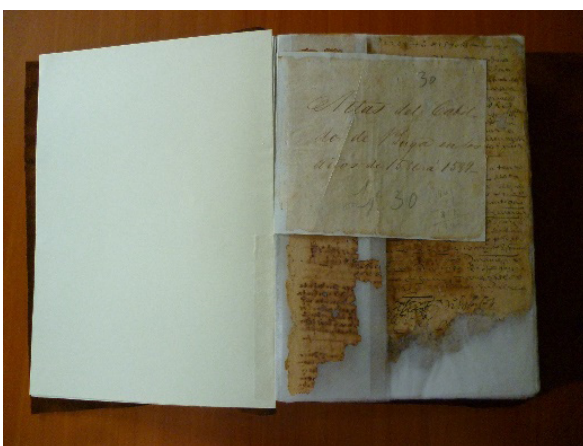
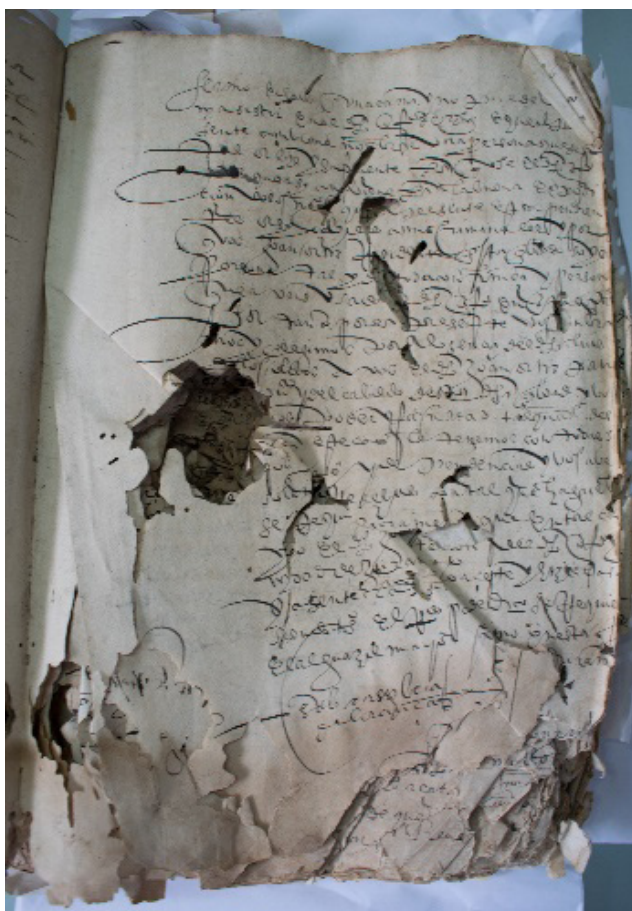
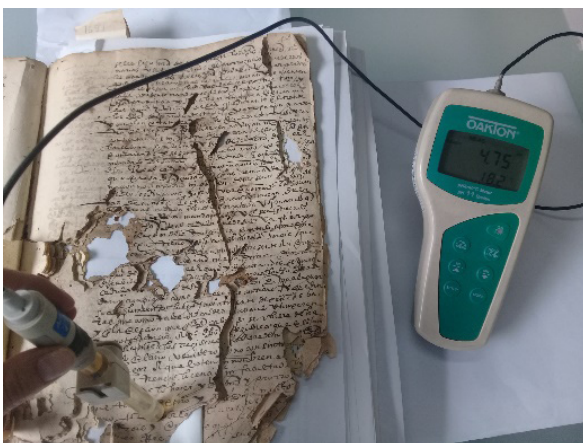
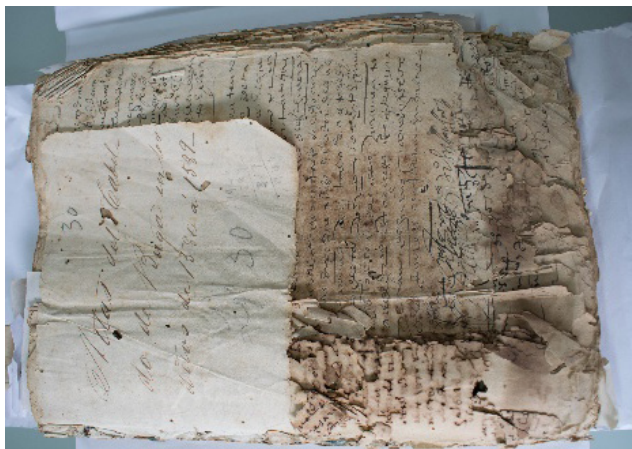


Recuperación de plano mediante prensado una vez realizados los refuerzos estructurales, se evidencia la deformación del soporte (izquierda) y su corrección (derecha).

Recuperación de plano.

- Conformación de cuadernillos y alistamiento para digitalización.
- Digitalización.
- Costura de expedientes conservando en lo posible el estilo original y almacenamiento en carpetas desacidificadas de 4 aletas.
- Registro fotográfico y documentación de los tratamientos realizados.

Los bienes documentales restaurados serán entregados a sus custodios en el mes de febrero de 2019, cuando daremos apertura al segundo concurso, cuyo lanzamiento se hará a través de la página web del AGN: <http://www.archivogeneral.gov.co/>



Varios/

El Archivo General de la Nación y el control del Tráfico Ilícito de Bienes Culturales en Colombia.

**Por: María Clemencia García Salazar.
Restauradora de Bienes Muebles. GCRPD.**

El Archivo General de la Nación como ente rector de la política archivística colombiana y de acuerdo entre otras, con sus funciones de salvaguardar el patrimonio documental del país y ponerlo al servicio de la comunidad, se vincula activamente a las acciones que desarrolla el Ministerio de Cultura en la defensa y recuperación del Patrimonio Cultural Colombiano que se hurta, saquea y comercia ilícitamente dentro y fuera del país a través de galerías, casas de subasta, el mercado negro y los procesos de corrupción, entre otros, siendo el patrimonio arqueológico el que más se ve afectado. Este tráfico ilícito genera la pérdida continua y progresiva de las memorias y los testimonios físicos de las sociedades y culturas de la nación y se considera un delito transnacional junto con el tráfico de armas, narcóticos y especies naturales, por los enormes dividendos que genera.

El Archivo General de la Nación junto con doce entidades* tanto públicas como privadas, hace parte del **Convenio de Cooperación 2990-1-2017 de cumplimiento de funciones administrativas para prevenir y contrarrestar el Tráfico Ilícito de Bienes del Patrimonio Cultural Colombiano** liderado por el Ministerio de Cultura y que articula esfuerzos interinstitucionales de colaboración como una estrategia conjunta para mitigar sus efectos negativos en cinco líneas de acción, como son la cooperación nacional, la cooperación internacional, la legislación, la formación, la sensibilización, la divulgación y el inventario. Estas acciones se sustentan en la normatividad nacional

recopilada por el Decreto 1080 de 2015 (Decreto Único Reglamentario del Sector Cultural) y acuerdos internacionales como la Convención de la Unesco de 1970 sobre las medidas que deben adoptarse para prohibir e impedir la importación, la exportación y la transferencia ilícitas de propiedad de bienes culturales, el Convenio de Unidroit de 1995 sobre los bienes culturales robados o exportados ilícitamente y con la suscripción de convenios bilaterales con el Perú, Ecuador, Bolivia, Panamá, Paraguay, Uruguay, el Consejo Federal Suizo, la República Popular China, Argentina, El Salvador, México, Honduras y los Estados Unidos con un Memorando de Entendimiento.

A este respecto, el Archivo General de la Nación con su normatividad específica, tiene una legislación aplicable directamente al control del tráfico Ilícito como lo establecido en la Ley General de Archivos (594 de 2000) sobre la salida de los documentos fuera del país por un periodo que no puede exceder los tres años y solo por motivos legales, técnicos, científicos y con las debidas autorizaciones, e igualmente tiene una normatividad relacionada aplicable a este control como serían las normas sobre la organización y gestión documental que incluye la obligatoriedad de realizar un inventario documental (FUID), de implementar tablas de retención y valoración documental que favorezcan el conocimiento y control de los documentos históricos y el Acuerdo 003 de 2017 sobre la declaratoria de Bienes de Interés Cultural de Carácter Documental Archivístico -BIC-CDA- y la

necesidad de realizar Planes Especiales de Manejo y Protección cuando se requiera, entre otros.

No obstante, es necesario fortalecer aún más los aspectos metodológicos y normativos relacionados con la recuperación y control de los documentos históricos y por ende del control del tráfico ilícito de patrimonio documental, las investigaciones sobre las rutas y modalidades del tráfico ilegal, las sanciones para los casos que se presenten, lograr que se incorpore el tema en los programas de formación formal y no formal en el ámbito archivístico en general y destinar presupuesto para la divulgación y sensibilización del Programa Nacional para Prevenir y Contrarrestar el Tráfico Ilícito de Bienes Culturales Documentales institucionalmente.

Cabe anotar que desde el año 2005 se suscribió el Convenio de Cooperación para el Control del Tráfico Ilícito (Convenio 1881-01-2005) y recientemente se firmó su renovación con el Convenio 2990-1-2017, nuevamente con la participación del Archivo General de la Nación y donde se incluyó el Servicio Geológico Nacional, ampliándose así la cobertura de protección a los bienes paleontológicos y geológicos. Con la aplicación del Convenio se han repatriado cerca de 3.785 bienes del patrimonio cultural y natural, hay cerca de 400 bienes del patrimonio cultural en proceso de repatriación en Estados Unidos, Alemania y Argentina, entre otros y se han incautado alrededor de 4.122 bienes en el territorio nacional. Se debe puntualizar, que actualmente no existen reportes oficiales por parte de las entidades de control nacional o internacional de ningún bien de patrimonio documental que se haya incautado o repatriado, no porque no exista pérdida o comercialización de documentos históricos sino debido a múltiples factores que problematizan este control, encontrando prácticamente la inexistencia de denuncias formales.

También es necesario mencionar aspectos como la carencia de un conocimiento específico de las características del patrimonio documental de la nación en manos, no solamente de las entida-

des públicas, sino del ámbito de lo privado, de lo religioso, de lo notarial, la falta de inventarios completos y en general la desidia que se tiene frente a la documentación histórica por mencionar solo algunos puntos. A esto se le suma la dificultad que se tiene de detectar la documentación que se hurta y comercializa por sus características materiales planimétricas en los lugares y por los canales en los que se hace este tipo de tráfico ilícito, como son los aeropuertos, puertos o las fronteras; un folio se puede doblar y trasladar en un bolsillo sin que las autoridades lo detecten.

No obstante, para el caso del Archivo General de la Nación, puede hacerse referencia en este año 2018 a dos casos de restitución de documentos importantes para el país y que se encontraban fuera de Colombia: por una parte, la colección del líder sindical Juan de Dios Romero, uno de los grandes luchadores por los principios de libertad, paz y trabajo en Colombia y que fueron donados por su nieta de nacionalidad francesa y, por otra parte, el ingreso del fondo privado del General Amadeo Rodríguez Vergara, documentos de gran valor para la historia de la guerra con el Perú y para el conocimiento de uno de los generales de la historia política de la primera mitad del siglo XX y que fueron restituidos por sus nietos desde Canadá.

Ciertamente, y tras afirmarse sin temor a equivocación, que hay hurto, sustracción y circulación ilícita comercial de documentos pertenecientes al patrimonio cultural por los afanes lucrativos y coleccionistas sin que existan estadísticas concretas, se le debe sumar la existente y muy posible comercialización de documentos de archivo para alteración de documentos públicos en los procesos de corrupción, por intereses políticos, estratégicos y económicos por nombrar los más relevantes. Se pueden referir en el AGN casos concretos de sustracción de escrituras públicas de documentos notariales que se desaparecen para procesos de reclamación hereditaria y restitución de tierras y que actualmente están en manos de la Fiscalía General de la Nación para su resolución.

Dentro de los grandes aportes que el Archivo General de la Nación ha realizado contra el tráfico ilícito de bienes culturales se destaca la coautoría en las cartillas informativas de identificación de objetos que pueden ser catalogado como patrimonio cultural donde se incluyen los documentos de archivo, la participación en la elaboración de la *Lista Roja de Bienes en Peligro*, los contenidos informativos sobre manejo del patrimonio documental en el Código Nacional de Policía y Convivencia, expedido mediante la Ley 1801 del 29 de julio de 2016 y la realización del *1º Seminario Regional de Prevención del Tráfico Ilícito de Patrimonio Documental en Iberoamérica*, con la participación de la Asociación Latinoamericana de Archivos-ALA y posesionando el tema en el contexto de los archivos iberoamericanos.

Un aspecto muy importante de integración del Archivo General en la Campaña Nacional Contra el Tráfico Ilícito de Bienes Culturales lo constituye el vincularse a las acciones de formación, sensibilización y divulgación, tanto presencial como virtual, que desarrolla el Ministerio de Cultura y donde se participa activamente en talleres a nivel regional

y nacional dirigidos a funcionarios de diferentes entidades culturales, de entidades de control y a la población en general difundiendo la problemática del tráfico ilícito del patrimonio documental, la legislación, los trámites de exportación y el reconocimiento de bienes culturales documentales en general. Además, se ha participado en “*Talleres de reconocimiento de Bienes Culturales*” en ciudades como Bogotá, Cartagena, Cali, Pasto y Bucaramanga, los “*Seminarios Regionales de Prevención del Tráfico Ilícito del Patrimonio Documental*”, los *Talleres Binacionales de Protección del Patrimonio Cultural y Prevención del Tráfico Ilícito de Bienes Culturales* y los encuentros académicos especializados, como el que recientemente se llevó a cabo en colaboración con el gobierno norteamericano y denominado “*Seminario Medidas de Protección del Patrimonio Cultural*”

Por otro lado, el Archivo General de la Nación, tiene bajo su responsabilidad la integración del *Curso Virtual Vivamos el Patrimonio*, actualmente ofertado en la plataforma del SENA SOFIA PLUS y cuyo objetivo es sensibilizar y capacitar, a través de los modernos Ambientes Virtuales de Aprendizaje



Lista Roja de Bienes Culturales
Guía para reconocer objetos culturales Colombianos en peligro



Logo del Curso Virtual “Vivamos el Patrimonio” bajo la Plataforma SENA Sofia Plus.

(AVA) a un creciente número de colombianos sobre la importancia, el valor y significado de los diversos tipos de patrimonio que conforman nuestra cultura, haciendo especial énfasis en la necesidad de su cuidado y protección frente al tráfico ilícito, con el propósito de preservar nuestra identidad y memoria colectiva.

Bibliografía

*Convenio de Cooperación N° 2990-1 de 2017, de cumplimiento de funciones administrativas para prevenir y contrarrestar el Tráfico Ilícito de Bienes del Patrimonio Cultural Colombiano celebrado entre el Ministerio de Cultura y el Ministerio de Relaciones Exteriores, la Procuraduría General de la Nación, la Fiscalía General de la Nación, la Policía Nacional, la Dirección Nacional de Impuestos y Aduanas Nacionales, la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil, el Archivo General de la Nación, el Instituto Colombiano de Antropología e Historia, el Servicio Geológico Colombiano, el Servicio Nacional de Aprendizaje, la Universidad Externado de Colombia y la Asociación ICOM Colombia.

María Isabel Gómez, Informe general del Convenio 1881-01-2005. Bogotá. Ministerio de Cultura. 2010.

Ministerio de Cultura. Legislación y normas generales para la gestión, protección y salvaguardia del patrimonio cultural: ley general de cultura, Ley 1185 de 200. Bogotá: Ministerio de Cultura, 2013.

Ministerio de Cultura, II informe de gestión 2011-2017. Ministerio de Cultura. 2017.

Ministerio de Cultura. Política para la Protección del Patrimonio Cultural Mueble. Bogotá: Ministerio de Cultura, 2013.

Conoce/

Aprovechamos este espacio para darles a conocer otra publicación del Archivo General de la Nación de Colombia, se trata de la Revista **MEMORIA**, que acaba de llegar a su número 19, con temas de interés, relacionados principalmente con las fuentes documentales, en sus dos grandes secciones de Historia y Archivística.



“Esta nueva entrega de la revista acoge en la sección de Historia tres contribuciones de experimentados investigadores: Andrés Botero revisita el papel que jugaron los diputados americanos en las Cortes de Cádiz (1811-1814), en las que se propuso por primera vez en el mundo hispano la opción política de una monarquía constitucional; Carlos A. Díaz examina la población del barrio bogotano de San Victorino en 1859, y Richard Haefer presenta su informe preliminar sobre una de las joyas documentales del AGN (un cantoral del siglo XVII) en el contexto de la música religiosa de los tiempos indios. Como complemento se publica por primera vez la autobiografía de José María González Benito, el célebre director del

Observatorio Astronómico en la Bogotá del siglo XIX. La entrevista incluida en esta entrega fue concedida por la doctora Emma de Ramón, directora del Archivo Nacional de Chile, quien este año envió algunos de sus colaboradores a una visita de intercambio académico con nuestros funcionarios. La sección de Archivística acogió el artículo de Adela del Pilar Díaz sobre la función estratégica de la gestión documental en la lucha contra la corrupción administrativa.

Finalmente, la sección de documentos acoge el recorrido de Ramón García por la mapoteca y planoteca del AGN que tiene a su cargo, así como un hallazgo hecho por William Martínez en el fondo Miscelánea de la República: las observaciones y mediciones hechas por los científicos Jean Baptiste Boussingault y Mariano Rivero durante su viaje de La Guaira a Bogotá durante los años 1822-1823, usando el barómetro de Fortín y un sextante”¹

Los invitamos a leer todos los textos de este número y recomendamos muy especialmente la autobiografía de José María González Benito, científico colombiano de la segunda mitad del siglo XIX, que además de transportarnos en un lindo y detallado recorrido por las tierras de Santander de 1.864, nos descubre de la manera más sensible y bella de su pluma, su infancia y su vida familiar, en una Colombia devastada por la violencia.

En el siguiente enlace pueden consultar este número y los anteriores publicados en versión digital:

http://www.archivogeneral.gov.co/sites/default/files/Estructura_Web/5_Consulte/Recursos/Revista_memoria/revistamemoria_19.pdf

¹ Tomado del editorial de la revista, escrito por Armando Martínez Garnica, Director del Archivo General de la Nación.

Instructivo de Limpieza y desinfección.

Ahora puedes descargar El instructivo de limpieza y desinfección de áreas y documentos elaborado por el Grupo de Conservación y Restauración del AGN, documento que ha sido un importante referente para las entidades y personas encargadas de la custodia y el cuidado de los archivo en temas relacionados con la limpieza y las medidas de autocuidado del personal que adelanta las labores.

Lo puedes encontrar en:

<http://www.archivogeneral.gov.co/consulte/recursos/publicaciones>