

REQUERIMIENTOS ESTABLECIDOS POR LAS NORMAS ISO PARA PAPELES PERMANENTES

[ESTABLISHED REQUIREMENTS FOR
ISO STANDARDS FOR PERMANENT PAPERS]

JUAN FACUNDO ARAUJO

Resumen: El patrimonio documental nacional e internacional se encuentra en su gran mayoría en soporte papel. A partir de la industrialización en la manufactura de dicho material se ha producido papel con niveles de acidez, que sumado a otros factores, ha sido causante del deterioro de este tipo de patrimonio documental. En las últimas décadas, con la incorporación de nuevos procesos dentro de la producción papelería se ha resuelto en parte dicha problemática. El organismo internacional de normalización ISO ha redactado dos normas al respecto: la norma ISO 9706 e ISO 11108. Con la difusión y recomendación de uso del papel permanente para la conservación del patrimonio documental a largo plazo, se hace imprescindible conocer dicha normativa e informarse al respecto. En el presente artículo se describen las variables en la fabricación del papel que influyen en la permanencia de los papeles. También se determinan los conceptos y antecedentes que rodean ambas normas ISO, así como las características principales y partes que componen las mismas. Como anexo se consigna un glosario con los principales términos técnicos utilizados.

Palabras clave: Papel permanente; ISO; Acidez; Conservación.

Abstract: Most of the national and international documentary heritage are on paper. From industrialization in the manufacture of such material, paper with

Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI). INTI -Extensión y Desarrollo, Biblioteca Central/INTI-Celulosa y Papel. Av. Gral. Paz 5445, San Martín, Pcia. Buenos Aires, Argentina. Dirección Postal: C.C. 157 B1650WAB, San Martín, Pcia. Buenos Aires, Argentina. Correo electrónico: faraujo@inti.gov.ar

Artículo recibido: 10-08-10. Aceptado: 11-04-2011.

INFORMACIÓN, CULTURA Y SOCIEDAD. No. 24 (2011) p. 87-96

©Universidad de Buenos Aires. Facultad de Filosofía y Letras. Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas (INIBI), ISSN: 1514-8327.

acidity levels has been produced which, together with other factors, has been causing the deterioration of this type of documentary heritage. In recent decades, with the incorporation of new paper production processes this problem has been partly solved. The international standards organism ISO has drafted two rules in this connection: ISO 9706 and ISO 11108. With the spread and recommendation for the use of permanent paper for preservation of documentary heritage in the long term, it is essential to know the standards and be well informed. This article describes the variables in the manufacture of paper that influence the permanence of the papers. It also identifies the concepts and history that surround both ISO standards and the main characteristics and component parts of them. The annex provides a glossary of key technical terms used.

Keywords: Permanent paper; ISO; Acidity; Conservation.

1. Introducción

En el ámbito de las bibliotecas y archivos, gran parte del patrimonio documental se encuentra en soporte papel y las tareas de conservación que se realizan en estos lugares están relacionadas en su extensa mayoría con dicho material. El desplazamiento de las fibras papeleras no madereras tales como el algodón y el lino dentro de la producción industrial, dieron como resultado que el papel comenzase a tornarse en un material frágil, afectando tanto al soporte como a la información contenida en él. Con el advenimiento de la industrialización a principios del siglo XIX, se comenzó a fabricar papel de fibra corta maderera y un encolado con alumbre y/o resina colofonia, lo cual derivó en una producción en masa así como también, la presencia de niveles de acidez en el papel (Laamanen, 1999). La acidez en el papel trae como problema una fragilidad y deterioro de este material. Debido a esto, en las últimas décadas se introdujeron cambios en la fabricación para contrarrestar este tipo de daño. Según Laamanen (1999) el encolado neutro comenzó a desarrollarse en la década del '50 y a partir del año 1970 se comenzó a adoptar una producción de papel libre de lignina, principal causa de la acidez. Con estos cambios y modificaciones en el proceso de manufactura surgen los denominados *papeles permanentes*. En el año 1984 la *National Information Standards Organization* (NISO) redacta la norma *ANSI/NISO Z39.48 Permanence of Paper for Publications and Documents in Libraries and Archives*. Con esta primera norma se establecieron las características principales que debe cumplir un papel para que sea permanente. La norma ANSI/NISO Z39.48 sirvió como antecedente para la creación de un comité en ISO que

se encarga actualmente de redactar y revisar las normas ISO 9706 (1994) *Information and documentation – Paper for documents – requirements for permanence* e ISO 11108 (1996) *Information and documentation – Archival paper – requirements for permanence and durability*. En este artículo se propone explicar y revisar las características que según estas dos últimas normas ISO indican como necesarias para cumplir con lo que denominan como papel permanente. Entender y ahondar en las partes y requerimientos que ambas normas ISO disponen y enumeran.

2. Definición de papel permanente y sus requisitos

Es preciso, antes de definir qué es un papel permanente, mencionar dos conceptos relacionados que mejoran la interpretación de dicha definición. Estos dos conceptos son el de *permanencia* y *durabilidad*. Entre las definiciones que podemos hallar en la literatura especializada (Laamanen, 1999), el significado de *permanencia* está relacionado con la habilidad del papel por mantenerse estable durante un envejecimiento normal o durante extensos períodos de tiempo expuesto a la luz, humedad, temperatura y la presencia de agentes químicos. El papel mantiene sus propiedades esenciales para lo que fue creado durante un período de tiempo extenso en condicionales normales de almacenamiento.

La *durabilidad* es la habilidad del papel para resistir el desgaste y rasgado durante un uso continuo del mismo, son las propiedades mecánicas las que determinan la durabilidad (Laamanen, 1999). Por ejemplo, el papel moneda tiene como requisito ser durable para resistir al deterioro debido a su constante uso y manipulación, sin embargo, no es necesario su permanencia ya que no es almacenado ni manipulado en condiciones normales (Scott, 1995).

El *papel permanente* puede ser definido como un papel químicamente estable, resistente al deterioro causado tanto por reacciones químicas internas o por factores ambientales externos tales como temperatura, humedad y luz bajo condiciones normales de almacenamiento, uso y manipulación (Kouris, 1996). Un factor clave para la permanencia es un pH alcalino y una reserva alcalina como puede ser de carbonato de calcio. También es necesaria una cierta durabilidad frente a la resistencia por rasgado y desgaste físico.

3. Variables de la fabricación que influyen en la permanencia del papel

Las materias primas utilizadas así como las condiciones de fabricación del papel son determinantes para producir un papel que contenga una extensa vida útil. Las variables de la fabricación del papel que influyen en la permanencia pueden distinguirse de la siguiente forma (Scott, 1995):

- 1. Tipo de pulpa utilizada:**
 - a. Trapo (lino, algodón)
 - b. Pulpa maderera (virgen o reciclada)
 - i. Severidad de las condiciones de la cocción
 - ii. Grado de blanqueamiento
 - iii. Extensión del lavado
 - iv. Proceso de pulpado
- 2. Aditivos no fibrosos:**
 - a. Tipo de encolado utilizado
 - i. Ácido
 - ii. Alcalino o neutro
- 3. Grado de refinado**
- 4. Condiciones de secado:**
 - a. Grado de secado
 - b. Contenido final de humedad

La pulpa para los papeles permanentes debe seleccionarse cuidadosamente para que no contenga gran cantidad de grupos ácidos. Es recomendable que se lave completamente después del proceso de pulpado y el blanqueo para así eliminar productos químicos en la cocción y otros subproductos. El pH del papel es un factor extremadamente importante en la permanencia del papel. Un pH bajo deriva en un acelerado envejecimiento del papel. El tipo de agente de encolado es clave. El propósito del encolado es inhibir la penetración de líquidos dentro de la estructura interna del papel. Durante años el sistema de encolado interno utilizado en la industria papelera fue el alumbre/resina colofonia. El rango de pH que resultaba de este tipo de encolado era de 4.2-5.0, siendo extremadamente perjudicial para la permanencia del papel, ya que se encuentra en un nivel ácido que promueve la degradación de las fibras celulósicas papeleras. Por eso, los agentes para el encolado recomendables para un papel permanente son los de tipo alcalino o neutros. El uso de agentes alcalinos o neutros permite en simultáneo la utilización del carbonato de calcio como carga. El carbonato de calcio es beneficioso para la permanencia del papel debido a que neutraliza en parte las tintas ácidas, los gases contaminantes y los componentes ácidos producidos por el mismo papel durante el envejecimiento.

También el alto grado de refinado aumenta la fragilidad del papel. Se ha demostrado que las fibras muy refinadas envejecen más rápidamente que las escasamente refinadas (Scott, 1995). Es recomendable, además, evitar las altas temperaturas durante el secado del papel debido a que degradarán térmicamente la fibra celulósica, disminuyendo de esta manera la resistencia del papel.

4. Normas ISO 9706 e ISO 11108

La entidad de normalización ISO (*Internacional Organization for Standardization*) es un organismo internacional no gubernamental con sede en la ciudad de Ginebra. Una norma técnica según define la Asociación Española de Normalización y Certificación *es un documento de aplicación voluntaria que contiene especificaciones técnicas basadas en los resultados de la experiencia y el desarrollo tecnológico* (AENOR, 2010). El uso de normas tiende a consensuar y establecer criterios comunes que sirven para el mejoramiento de los procesos productivos y afines, así como otras cuestiones de calidad, etc.

Como antecedente a las normas ISO 9706 e ISO 11108 hemos mencionado la norma norteamericana ANSI/NISO Z39.48 (1984) *Permanence of Paper for Publications and Documents in Libraries and Archives*. En base a esta última norma se desarrolló posteriormente, en un principio, la norma ISO 9706. En el año 1997 en una reunión plenaria de ISO en la ciudad de Moscú, se decidió crear el subcomité ISO/TC46/SC10 con el nombre preliminar de *Características físicas de los medios para documentos*. A este nuevo subcomité se le encomendó la tarea de redactar una norma sobre papel permanente para bibliotecas. Entre los países miembros observadores (miembros O) se encuentra la República Argentina. Los 17 países miembros activos (miembros P) son: Alemania, Australia, Dinamarca, Canadá, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Inglaterra, Irán, Italia, Japón, Holanda, Noruega, República Checa, Rusia, Sudáfrica y Suecia. Las relaciones externas del comité incluyen al Consejo Internacional de Archivos (CIA), la Federación Internacional de Asociaciones de Bibliotecas e Instituciones (IFLA), el Comité Internacional de Documentación del Consejo Internacional de Museos (ICOM) y el Instituto de Conservación de Papel (IPC) (Hoel, 1998).

La norma ISO 9706 especifica las características requeridas para un papel permanente para documentos. Se diferencia de la norma ISO 11108 la cual especifica las características requeridas para documentos de archivos.

Los requerimientos que menciona como indispensable cumplir la norma **ISO 9706** son los siguientes:

Valor del pH del extracto acuoso: el valor del pH de un extracto acuoso preparado con agua fría y determinado según se especifica en la norma ISO 6588, deberá estar en el rango de 7,5 a 10,0. Esto significa que el papel debe contener un encolado neutro y una reserva alcalina.

Reserva alcalina: el papel deberá tener una cantidad de reserva alcalina al menos de 0,4 mol. Cuando se utiliza carbonato de calcio para crear una reserva alcalina, el requerimiento se cumple cuando el papel contiene alrededor de 20 g de CaCo₃ por kg de papel. De estar forma, se neutralizará la acidez y minimizará la hidrólisis y oxidación de la celulosa durante el almacenamiento.

Resistencia a la oxidación: el papel deberá contener un número Kappa menor al 0,5. Según define Kouris (1996) el índice o número de Kappa se utiliza para expresar la cantidad de lignina remanente en la pulpa después del pulpado (grado de deslignificación) y, por consiguiente, estimar la cantidad de blanqueo necesaria. La norma ISO 302 sirve para la determinación del número Kappa. Cabe agregar que no deben estar presentes en los niveles de trazas del papel permanente la pulpa mecánica o semiquímica, debido a su alto contenido de lignina.

Propiedades de resistencia: para papeles de un gramaje de 70 g/m² o más, la resistencia al desgarro en cualquier dirección (por máquina o cruzada) deberá ser menor a 350 mN.

Los requerimientos que menciona como indispensable cumplir la norma **ISO 11108** sobre papeles permanentes para documentos de archivos son los siguientes:

Composición de la fibra: esta es una de las primeras diferencias que tiene con respecto a la norma ISO 9706. En la norma ISO 11108 se consigna el tipo de fibra con el que deberán estar confeccionados los papeles permanentes para archivos, recomendación que no está mencionada en la ISO 9706. El papel deberá estar confeccionado principalmente con algodón, linters de algodón, cáñamo, lino o una mezcla de estos.

Gramaje: otro ítem que se diferencia de la ISO 9706 es la especificación con respecto al gramaje. El gramaje, determinado según se describe en la norma ISO 536, deberá ser de 70 g/m².

Resistencia al desgarro: la resistencia al desgarro en cualquier dirección (por máquina o cruzada) deberá ser menor a 350 mN.

Resistencia al plegado: el papel deberá contar con una resistencia al plegado en cualquier dirección (por máquina o cruzada) de, al menos, 2.42 cuando se determina con el instrumento Schopper o de, al menos, 2.18 cuando se determina con el Lhomargy, el Köhler-Molin o el MIT. Una resistencia al plegado de 2.42 corresponde a un número de plegado de alrededor de 260. Una resistencia al plegado de 2.18 corresponde a un número de plegado de 150. Deberá observarse que la resistencia al plegado es el promedio de los logaritmos (en base 10) de cada una de las lecturas individuales. Estos son requisitos que dispone la norma para asegurar la durabilidad y fortaleza física del papel.

Valor del pH del extracto acuoso: tanto el valor del pH, como la reserva alcalina y la resistencia a la oxidación se mantienen similares a lo especificado dentro de la norma ISO 9706. El valor del pH de un extracto acuoso preparado con agua fría y determinado según se especifica en la norma ISO 6588, deberá estar en el rango de 7,5 a 10,0. Esto significa que el papel debe contener un encolado neutro y una reserva alcalina.

REQUERIMIENTOS	ISO 9706	ISO 11108
Valor del pH del extracto acuoso	<ul style="list-style-type: none"> • Preparado con agua fría según norma ISO 6588 • Rango entre 7,5 a 10,0 • Encolado neutro • Reserva alcalina 	<ul style="list-style-type: none"> • Preparado con agua fría según norma ISO 6588 • Rango entre 7,5 a 10,0 • Encolado neutro • Reserva alcalina
Reserva alcalina	Reserva alcalina al menos de 0,4 mol.	Reserva alcalina al menos de 0,4 mol.
Resistencia a la oxidación	Número Kappa menor a 0,5	Número Kappa menor a 0,5
Propiedades de resistencia	Para papeles de un gramaje de 70 g/m ² o más, la resistencia al desgarrar en cualquier dirección (por máquina o cruzada) deberá ser menor a 350 mN	Para papeles de un gramaje de 70 g/m ² o más, la resistencia al desgarrar en cualquier dirección (por máquina o cruzada) deberá ser menor a 350 mN
Composición de la fibra	No se consigna	<ul style="list-style-type: none"> • Algodón • Linters de algodón • Cáhano • Lino • Mezcla de éstos
Gramaje	No se especifica	Deberá ser de 70 g/m ²
Resistencia al plegado	No se consigna	El papel deberá contar con una resistencia al plegado en cualquier dirección (por máquina o cruzada) de, al menos, 2,42 cuando se determina con el instrumento Schopper o de, al menos, 2,18 cuando se determina con el Lhomargy, el Köhler-Molin o el MIT. Una resistencia al plegado de 2,42 corresponde a un número de plegado de alrededor de 260

Cuadro comparativo ISO 9706 e ISO 11108

Reserva alcalina: el papel deberá tener una cantidad de reserva alcalina al menos de 0,4 mol. Cuando se utiliza carbonato de calcio para crear una reserva alcalina, el requerimiento se cumple cuando el papel contiene alrededor de 20 g de CaCO_3 por kg de papel. De esta forma, se neutralizará la acidez y minimizará la hidrólisis y oxidación de la celulosa durante el almacenamiento.

Resistencia a la oxidación: el papel deberá contener un número Kappa menor al 0,5. La norma ISO 302 sirve para la determinación del número Kappa. Cabe agregar que no deben estar presentes en los niveles de trazas del papel permanente la pulpa mecánica o semiquímica, debido a su alto contenido de lignina.

5. Conclusiones

En conservación existe una constante tensión contra el tiempo y el deterioro. Inevitablemente, estos dos factores siempre prevalecen. Sin embargo, esto no detiene todo tipo de acciones que se van generando para alejar y mitigar estos dos problemas del patrimonio documental. Los papeles permanentes han sido creados con ese fin, son un soporte más estable en el tiempo bajo condiciones normales de almacenamiento y manipulación. El papel, frente a los soportes magnéticos y electrónicos, sigue siendo, aun hoy, un medio seguro que está exento de intermediarios y actualización. Para leer un DVD se necesita un reproductor, es decir, un intermediario. Además, el soporte DVD ya tiene en el horizonte cercano una fecha de vencimiento. El papel ha sufrido una actualización en su modo de ser producido, que ha redundado en una mejora de su permanencia. Con estas mejoras, sigue posicionándose entre uno de los mejores y más antiguos soportes para el registro de la humanidad. Las normas sobre papeles permanentes se han encargado de definir claramente sus características y requisitos. Conocer y consultar estas normas y sus contenidos por parte de los bibliotecarios, archiveros, conservadores, restauradores, etc., tiene como finalidad saber lo que uno adquiere como papel permanente. Frecuentemente, se comercializa papel denominado como permanente y no cumple estos requisitos mencionados por las normas. Saber lo que se adquiere y constatar que se respeten los requisitos estipulados nos hará mejores consumidores pero, sobre todo, estaremos resguardando el patrimonio documental con un tipo de soporte creado especialmente para prevalecer la mayor cantidad de tiempo posible.

6. Anexo

Glosario

Alcalinidad: expresión de la cantidad total de grupos oxidrilos presentes en una disolución acuosa.

Blanqueo: eliminación o modificación, más o menos pronunciada, del color de los componentes de una pulpa, con objeto de mejorar su blancura.

Encolado: es una operación que consiste en la adición de determinados productos, bien en la pulpa en suspensión (encolado en masa), o sobre la superficie del papel (encolado superficial), con objeto de aumentar la resistencia a la penetración de líquidos, como por ejemplo, las tintas de imprenta.

Gramaje: masa de un papel o cartón, expresada en gramos por metro cuadrado, medida según condiciones normalizadas.

Lignina: compuesto polimérico formado principalmente por unidades de fenilpropano unidas irregularmente, que actúa como agente cementante en las estructuras leñosas de las plantas superiores.

mol.: unidad de peso de los elementos o compuestos, igual a su peso molecular en gramos y también, cuando se trata de un gas, al peso de un volumen aproximado de 22,4 litros a presión y temperatura normales.

nM: millinewton. El newton se define como la fuerza necesaria para proporcionar una aceleración de 1 m/s^2 a un objeto de 1 kg de masa.

Oxidación: reacción química que consiste en adicionar oxígeno a un elemento o a un compuesto. También es una reacción química por la que un elemento o compuesto reduce su número de electrones.

Pasta mecánica: material fibroso (pasta) para papel obtenida a partir de la madera por medios puramente mecánicos. De ordinario, la pasta mecánica de madera se obtiene mediante el desfibrado de la madera en tronco; pero también es posible fabricar industrialmente la pasta mecánica por desintegración de astillas.

pH: es el logaritmo del inverso de la concentración de iones H en una disolución. El punto neutro es el 7,0, aumentando la acidez desde 7,0 a 0 y la alcalinizada desde 7,0 a 14.

Pulpa química: pulpa obtenida a partir de madera u otras materias celulósicas de origen vegetal, mediante un tratamiento químico que elimina la mayor parte de los componentes no fibrosos. Las fibras obtenidas de esta manera se separan por lo general fácilmente, sin necesidad de un tratamiento mecánico ulterior.

Pulpa semiquímica: pulpa obtenida a partir de madera u otras materias celulósicas de origen vegetal, mediante un moderado tratamiento químico que elimina únicamente parte de los componentes no fibrosos. Se requiere un tratamiento mecánico posterior para separar las fibras.

Refinado: tratamiento mecánico de las materias fibrosas, con objeto de modificar y desarrollar algunas de sus características físicas, a fin de conferirles las cualidades necesarias para la fabricación de un papel o cartón de características determinadas. El refinado puede hacerse en una pila holandesa o en un refinador.

Resistencia al plegado: es el logaritmo decimal del número de dobles pliegues requeridos para originar la rotura de una probeta de papel de 15 mm de anchura, ensayada bajo un determinado esfuerzo de tracción.

Resistencia del papel al rasgado: término con el que se indica, por brevedad, la resistencia del papel al rasgado interno. Es preferible usar este término porque permite distinguir esta propiedad de la resistencia del papel al rasgado inicial y de la resistencia del papel al rasgado en sus bordes, que son propiedades diferentes.

Referencias bibliográficas

AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación). 2010. La normalización: elaboración de normas. <<http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/normalizacion.asp>> [Consulta: 21 diciembre 2010].

Hoel, Ivar A. L. 1998. Las normas para papel permanente. <<http://archive.ifla.org/IV/ifla64/115-114s.htm>> [Consulta: 5 agosto 2010].

International Organization for Standardization 1994. 1994. Information and documentation – paper for documents – requirements for permanence. Genève: The Organization. p 6. (ISO 9706:1994).

International Organization for Standardization 1996. 1996. Information and documentation – archival paper – requirements for permanence. Genève: The Organization. p. 4 (ISO 11108:1996).

Kouris, Michael, ed. 1996. Dictionary of paper. 5th. ed. Atlanta: Tappi Press. p. 347.

Laamanen, Jouko. 1999. Permanent papers. En Levlin, Jan-Erik y Liva Soderhjelm, eds. *Pulp and paper testing*. Helsinki: Finnish Paper Engineers's Association. p. 249-255. (Papermaking science and technology series).

Scott, William. 1995. Properties of paper: an introduction. 2th. ed. Atlanta: Tappi Press. p. 191.

Bibliografía consultada

Asenjo, José Luis; Pedro Barbadillo y Pilar Glez Monfort. s.f. Diccionario terminológico iberoamericano de celulosa, papel, cartón y sus derivados. [s.l.]: Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología. p. 809.

Casey, James. 1960. Pulp and paper: chemistry and chemical technology. 2th. ed. New York: Interscience Publishers. p. 580.

Rynolds, Walter F. 1989. The sizing of paper. Atlanta: Tappi Press. p. 156.