

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL PAPEL

El contenido de humedad es la cantidad de agua que posee un papel, expresada como porcentaje de su peso. Sin embargo, se debe considerar también la humedad relativa del medio ambiente para determinarla. Esto debido a que el contenido de humedad de una hoja de papel tiende a equilibrarse con la humedad relativa de la atmósfera que rodea a dicha hoja. Lo anterior se debe a la naturaleza higroscópica de las fibras de celulosa que componen al papel, es decir, a la tendencia de dichas fibras de absorber o liberar humedad hasta llegar a un equilibrio con la humedad relativa del medio ambiente.

Ahora bien, la cantidad de agua que puede absorber un papel dependerá de los tipos de fibras que lo constituyan (largas o cortas), del proceso de fabricación y de los ingredientes no fibrosos, como las cargas y los encolantes. De hecho, el agua puede ser absorbida por el papel, a nivel físico, en dos formas: una es por efecto capilar, penetrando entre las fibras y fibrillas, mientras que la otra se presenta cuando el agua se aloja en los huecos o poros grandes que existen entre las fibras, saturando todos los espacios disponibles. Cabe aclarar que el papel puede contener humedad entre las fibras y dentro de ellas y que para regular la absorción de agua del papel se aplica el encolado en diversos grados, esto último dependiendo del uso para el cual se destinará.

Es conveniente que el papel contenga un pequeño porcentaje de humedad para darle flexibilidad, ya que si su contenido de humedad es muy bajo, éste se vuelve quebradizo e inestable. En papeles para impresión se recomienda, de acuerdo con el tipo de papel y el proceso de impresión, que el contenido de humedad del papel se mantenga entre el 6% y el 10%. En los papeles para offset es muy importante tener un control adecuado del contenido de humedad. Lo ideal para evitar problemas durante la impresiones conservar en equilibrio el contenido de humedad del papel con la humedad relativa de la atmósfera en la cual se va a imprimir.

El contenido de humedad de un papel afecta sus propiedades, principalmente lo plano de su superficie (planicidad), así como su peso base, resistencia, estabilidad dimensional y acumulación de electricidad estática, por lo cual se debe mantener un control adecuado de muchos de los procesos de transformación del papel, especialmente: impresión, recubrimiento e impregnación. Al absorber agua el papel, las fibras de celulosa se hinchan, ocasionando los cambios de dimensión que ocurren en el papel al ambientarse. Estos cambios, que son mayores en el sentido transversal que en el sentido de fabricación del papel, originan diversos problemas durante la impresión.

Debido a esta característica del papel de tomar o ceder humedad del ambiente, cuando éste va a ser impreso en hojas, se debe cortar en el sentido de fabricación o grano, del lado largo de la hoja, quedando del lado más corto de ésta la mayor expansión o compresión del papel, debido a que el papel al ser alimentado a la prensa tiene su dirección más estable paralela al eje del rodillo impresor, de tal suerte que las variaciones que sufre en su sentido opuesto, quedan alrededor del rodillo, lo cual permite al prensista compensar dichas variaciones cambiando empaques.

Determinación

Existen diversos métodos para calcular el contenido de humedad del papel. Entre los métodos más utilizados destacan el secado en estufa y los métodos por destilación, conductividad eléctrica, radiación infrarroja y absorción de ondas electromagnéticas.

Secado en estufa

Consiste en colocar una muestra del papel, pesada previamente, en una estufa a 105°C , como la de la figura 1, hasta obtener su peso constante; el peso que perdió el papel durante el secado es su contenido de humedad. El porcentaje se calcula sobre el peso de la muestra original.



Figura 1. Estufa para determinar el porcentaje de humedad.

Destilación

Se coloca una muestra de papel pesada en tolueno (dicho elemento tiene un punto de ebullición más elevado que el agua), y se destila a 105°C, de manera que el agua se transforme en vapor, el cual inmediatamente se condensará. Finalmente, el peso del agua condensada se compara con el peso de la muestra original de papel para calcular el contenido de humedad.

Conductividad eléctrica

Para su medición se coloca una muestra de papel entre los dos electrodos de un circuito, obteniéndose una lectura rápida de la conductividad, la cual se compara con el contenido de agua. Para esto se debe hacer una escala para cada tipo y espesor de papel.

Radiación infrarroja

También la evaporación del agua del papel se realiza por calentamiento con radiación infrarroja en el platillo de la balanza en que se mide la pérdida de peso. En esta prueba se coloca la muestra de papel en la balanza y se anota su peso cada minuto hasta que, entre un valor y el del siguiente minuto, la diferencia sea inferior al 0.1%, del peso de la muestra original. De la comparación entre el peso inicial y el peso final de la muestra se calcula el porcentaje de humedad del papel.

Absorción de ondas electromagnéticas

Este método proporciona una medida indirecta del contenido de humedad, ya que la humedad se infiere a partir del grado de absorción de las ondas electromagnéticas que posee el papel al recibir una señal. De dicho grado de absorción dependerá el contenido de humedad, ya que ambos elementos son directamente proporcionales.

Precauciones generales

Al tomar una muestra de papel hay que tener presente que para determinar su contenido de humedad, ésta debe guardarse inmediatamente en bolsas de polietileno, hasta el momento en que se vaya a realizar la prueba. Lo anterior para evitar cambios durante su traslado, ya que si no se hace así los resultados de la prueba de humedad se verán afectados, reduciendo la precisión de cualquier método.

Al calcular el contenido de humedad es importante tener en cuenta que la humedad se expresa como porcentaje sobre el peso de la muestra original, y no sobre el peso de la muestra seca en la estufa.

Cuando un papel contiene materiales volátiles, el secado en estufa o por infrarrojos no es adecuado, debido a que estos métodos afectarán directamente el resultado.

Los métodos de medición por conductividad eléctrica y ondas electromagnéticas, proporcionan medidas indirectas o relativas del contenido de humedad del papel, ya que la humedad es inferida a partir del nivel de otra propiedad.

Por lo tanto, los métodos de medición de humedad se deben calibrar contra alguno de los de medición absoluta, como el de secado en estufa. Estos métodos tienen la ventaja de ser rápidos, por lo que resultan muy prácticos para mediciones en planta.