

# 4. Materiale e insumos de la industria gráfica

## INTRODUCCIÓN

Este módulo se adecua a los requerimientos del sector gráfico, principalmente, en el área de la impresión. Promueve la apropiación y el desarrollo de destrezas técnicas para la preparación y control de calidad en tintas y sustratos. Se espera que los alumnos desarrollen los conocimientos, habilidades y actitudes que les permitan un correcto manejo de diferentes sustratos y tintas, aplicando controles de las propiedades físicas, mecánicas y ópticas.

Se sugiere desarrollar este módulo en tercero medio, en 152 horas distribuidas en dos temas:

- › **Sustratos:** Los y las estudiantes tendrán contacto con una enorme gama de materiales imprimibles; por lo tanto, se espera que conozcan tipos de papeles, films u otros materiales, comprendiendo sus procesos de fabricación, manipulación, dimensiones, métodos de alimentación y diferentes propiedades mecánicas y ópticas presentes. Esto representará un apoyo directo fundamental para la ejecución de diversos procedimientos en la máquina impresora y en el control de calidad a esta materia prima.
- › **Tintas:** Otro elemento que tienen que manejar con experticia es la tinta de impresión. Por esto se busca que logren reconocer propiedades de las tintas de acuerdo a la tecnología de impresión y preparar combinaciones de tintas para obtener colores especiales según lo solicitado en la orden de trabajo. Del mismo modo se espera que puedan medir propiedades necesarias para mantener la impresión estable y disponer los residuos en forma adecuada y en los contenedores apropiados.

Para lograr los aprendizajes esperados vinculados al manejo de materia prima utilizada en la impresión, cada estudiante tiene que experimentar e investigar los principales materiales usados en el área, y afianzar los conocimientos teórico-prácticos propios de otros módulos. Se sugiere establecer normas para cada fase de cualquier ensayo y que sean cuidadosamente respetadas para optimizar el tiempo y los resultados.

En este módulo, se sugiere trabajar los siguientes temas claves: fichas técnicas, folletos, revistas, *software*, charlas de profesionales expertos, visitas permanentes a la industria gráfica y fábricas de materias primas.

Se recomienda que los y las estudiantes hagan ensayos de laboratorio en equipo y redacten informes técnicos, en los cuales deben presentar resultados empleando tablas y/o gráficos. Estas actividades, además de permitir la adquisición de habilidades propias de este tipo de trabajo, hacen posible la aplicación de las normas de higiene, seguridad, control de calidad y protección al medio ambiente. Es aconsejable realizar laboratorios básicos de experimentación con tinta, sustratos y elementos técnicos propios de los variados productos gráficos, con el fin de experimentar directamente los distintos fenómenos que suceden con los materiales e insumos.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 4 · MATERIALES E INSUMOS DE LA INDUSTRIA GRÁFICA		152 HORAS	TERCERO MEDIO	
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD				
<b>OA 3</b>				
Seleccionar y acondicionar las materias primas e insumos (tintas, tipo y tamaño de sustrato, entre otros) de acuerdo a la orden de trabajo, manuales técnicos del fabricante y estándares de calidad establecidos.				
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS		
1. Verifica y maneja sustratos en la máquina para la impresión según la orden de trabajo, utilizando eficientemente los insumos para los procesos productivos.	<b>1.1</b> Selecciona adecuadamente los tipos de sustratos para diversos productos, de acuerdo a las características ópticas y mecánicas, la tecnología de impresión, el uso eficiente y la orden de trabajo.	C	I	
	<b>1.2</b> Reconoce correctamente familias de papeles de acuerdo a las normas de calidad vigentes, las tecnologías de impresión y los procesos de reproducción.	I		
	<b>1.3</b> Controla las características ópticas y mecánicas de diversos sustratos, utilizando instrumentos apropiados según las necesidades de impresión, de la orden de trabajo y de la máquina impresora.	C	I	K
	<b>1.4</b> Maneja, calcula y dimensiona tamaños de papel de manera eficiente en formatos nacionales e internacionales de acuerdo a los equipos de impresión y la orden de trabajo.	C	I	
	<b>1.5</b> Verifica que el sustrato presente el tratamiento necesario para obtener la calidad de impresión esperada, que permita optimizar el material.	C	I	

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p><b>2.</b> Verifica y maneja tintas en la máquina para la impresión según la orden de trabajo, y características del sustrato, disponiendo cuidadosamente los desechos, en una perspectiva de eficiencia energética y cuidado ambiental.</p>	<p><b>2.1</b> Selecciona adecuadamente la tinta de acuerdo a la tecnología de impresión y a las necesidades del producto impreso, según la orden de trabajo.</p>	<p><b>C</b>      <b>I</b></p>
	<p><b>2.2</b> Mezcla tintas, logrando tonos de color según muestras e indicaciones de la orden de trabajo.</p>	<p><b>I</b>      <b>K</b></p>
	<p><b>2.3</b> Prepara la tinta para la impresión, controlando sus propiedades reológicas, según la tecnología de impresión y de acuerdo al tipo y tamaño del sustrato.</p>	<p><b>C</b>      <b>I</b>      <b>K</b></p>
	<p><b>2.4</b> Prepara la tinta para la impresión, controlando sus propiedades para optimizar el correcto secado, según la eficiencia energética, el proceso de impresión y de acuerdo al tipo de sustrato.</p>	<p><b>I</b></p>
	<p><b>2.5</b> Vierte los desechos de tinta en contenedores habilitados conforme a las normas medioambientales para evitar la contaminación.</p>	<p><b>I</b>      <b>K</b></p>
<p><b>3.</b> Verifica y maneja variados insumos utilizados en las tecnologías de impresión, según la orden de trabajo, y utilizándolos eficientemente.</p>	<p><b>3.1</b> Selecciona adecuadamente insumos y materiales necesarios para la impresión como: solventes, lubricantes, accesorios y otros elementos, según el proceso, sus diferencias, propiedades técnicas y cuidado del medio ambiente.</p>	<p><b>I</b></p>
	<p><b>3.2</b> Aplica y utiliza insumos y materiales gráficos con cuidado y eficiencia según los elementos especificados en una orden de trabajo, como productos de limpieza, solventes, lubricantes, accesorios, entre otros.</p>	<p><b>C</b>      <b>I</b></p>
	<p><b>3.4</b> Manipula y abastece de los materiales e insumos con responsabilidad, según orden de trabajo y aplicando las normas de seguridad y cuidado del medio ambiente.</p>	<p><b>I</b>      <b>K</b></p>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Materiales e insumos de la industria gráfica</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Mediciones para determinar el espesor de los papeles (propiedades mecánicas)
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	4 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<b>1.</b> Verifica y maneja sustratos en la máquina para la impresión según la orden de trabajo, utilizando eficientemente los insumos para los procesos productivos.	<b>1.3</b> Controla las características ópticas y mecánicas de diversos sustratos, utilizando instrumentos apropiados según las necesidades de impresión, de la orden de trabajo y de la máquina impresora.
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada
DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:	
<b>PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b>	<b>Docente:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Prepara y expone una presentación digital respecto del micrómetro, considerando su función, características y aspectos clave en el proceso de medición. Al respecto, comenta que esto no presenta mayor dificultad, mas es relevante leer la medida de la forma correcta.</li> </ul> <b>Recursos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Laboratorio de computación con acceso a internet, Micrómetros, diferentes muestras de papeles de diversos espesores, hojas de registro del ejercicio.</li> </ul>

4.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Demuestra el uso del micrómetro y cómo medir correctamente calibres. Además, explica la relevancia de controlar esta propiedad en los papeles y la necesidad de que sea homogénea en el proceso de impresión.</li><li>› Explica que diferencias de espesor o calibre provocan variaciones de tonalidad de color en el impreso, variabilidad en la formación del punto de trama, problemas en el transporte del sustrato, entre otros.</li><li>› Indica que el calibre es el grosor de una hoja de papel y su valor se expresa en milímetros. Para medir esta característica, los estudiantes utilizan el micrómetro, midiendo longitudes muy pequeñas (por ejemplo, el valor obtenido para papel couché estucado 100 g/m<sup>2</sup> es de 0,10 mm).</li><li>› Apoya en el correcto uso del instrumento micrómetro.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Observan la demostración de la o el docente y realizan las consultas correspondientes.</li><li>› Desarrollan ejercicios para determinar el espesor o calibre del papel.</li><li>› Desarrollan ejercicios de medición de diferentes materiales entregados por el o la docente, y registran resultados en sus cuadernos.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Recepciona los informes escritos de sus estudiantes y guía un proceso de discusión sobre los resultados encontrados.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Entregan informe escrito con las mediciones realizadas a su docente, se comparten resultados.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Materiales e insumos de la industria gráfica</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Propiedades para determinar el gramaje de los papeles (propiedades mecánicas)
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	4 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<b>1.</b> Verifica y maneja sustratos en la máquina para la impresión según la orden de trabajo, utilizando eficientemente los insumos para los procesos productivos.	1.3. Controla las características ópticas y mecánicas de diversos sustratos, utilizando instrumentos apropiados según las necesidades de impresión, de la orden de trabajo y de la máquina impresora.
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada
DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:	
<b>PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Prepara variadas muestras de sustratos en el ámbito de papeles y materiales celulósicos.</li> <li>› Inicia la actividad preguntando ¿cuál es la relación entre gramaje y calibre?, ¿bajo gramaje es proporcional a bajo calibre?</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Balanza electrónica analítica con precisión a centésima de gramo, variadas muestras del papel a medir cortado a tamaño 10 x 10 cm.</li> </ul>

4.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Aplica la demostración de un ejercicio e indica que para calcular el gramaje, el valor pesado (10x10) se multiplica por 100 para llevarlo a metro cuadrado. Por ejemplo: los valores obtenidos para los papeles fueron: papel bond 24 = 80gr/m<sup>2</sup>, papel couché satinado 100gr/m<sup>2</sup> = 120gr/m<sup>2</sup>.</li><li>› Indica a sus estudiantes que se habla de papel cuando el gramaje es inferior a 250 gr/m<sup>2</sup> y de cartulina o cartón cuando es superior a este valor.</li><li>› Entrega a cada estudiante cinco sustratos, para que determine el gramaje e indica las condiciones de entrega de un informe que sistematice los resultados.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Participan de la explicación del o la docente, realizando consultas cuando corresponda.</li><li>› Cortan un trozo de papel a 10 x 10 cm, pesan la muestra en la balanza y calculan el gramaje.</li><li>› Registran los resultados en sus cuadernos.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Cada estudiante debe entregar registro de las mediciones al docente por medio de un pequeño informe.</li></ul> <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Enfatiza en la importancia de conocer las propiedades del sustrato y procurar que se cumplan los valores de espesor y gramaje indicados por el proveedor, según el material medido, evitando problemas como mal planchado o moteado en la impresión, exceso de presión, abolladura de mantillas, trancones en máquinas impresoras, problemas de transporte y pliegos dobles, entre otros.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Materiales e insumos de la industria gráfica</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Ejercicios para reconocer el sentido de fibra (propiedades mecánicas)
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	2 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<b>1.</b> Verifica y maneja sustratos en la máquina para la impresión según la orden de trabajo, utilizando eficientemente los insumos para los procesos productivos.	1.3 Controla las características ópticas y mecánicas de diversos sustratos, utilizando instrumentos apropiados según las necesidades de impresión, de la orden de trabajo y de la máquina impresora.
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada

### DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

#### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

##### Docente:

- › Reúne diferentes pliegos de papel y prepara una presentación que aborde el mecanismo para determinar el sentido de la dirección de la fibra del papel.

##### Recursos

- › Laboratorio de computación con acceso a internet.
- › Proyector.
- › Diferentes pliegos de papel.
- › Fuente con agua.



DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Ejemplifica cómo determinar la correcta dirección de la fibra para evitar problemas de estabilidad dimensional en la impresión, problemas de plegado, troquelado y pegado en la postimpresión. Para ello, sumerge el papel y lo retira de la fuente, para, posteriormente, invitar a las y los estudiantes a observar detenidamente el efecto resultante.</li><li>› Indica que la orientación de las fibras de papel se establece de forma particular durante la formación de la hoja en el sentido de marcha de la máquina papelera.</li><li>› Los apoya en los ejercicios y entrega ejemplos de lo vital de esta propiedad.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Participan de al ejemplificación del o la docente, realizando las consultas que surjan.</li><li>› Toman nota en sus cuadernos respecto del proceso de determinación de la dirección de la fibra.</li><li>› Realizan ejercicios prácticos que les permitan detectar la dirección de la fibra en diferentes papeles.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Cierra la actividad, invitando a sus estudiantes a compartir los mapas conceptuales elaborados a partir de la actividad y a reflexionar sobre la importancia de reconocer el sentido de la fibra para el desempeño laboral futuro.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› En grupos, elaboran un mapa conceptual sobre el sentido de la fibra en los sustratos derivados de la celulosa para las diferentes tareas del proceso productivo y la ventaja de una correcta planificación en el trabajo.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Materiales e insumos de la industria gráfica</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Ejercicios de distribución de tamaños de papel <sup>7</sup>
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	6 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<b>1.</b> Verifica y maneja sustratos en la máquina para la impresión según la orden de trabajo, utilizando eficientemente los insumos para los procesos productivos.	1.4 Maneja, calcula y dimensiona tamaños de papel de manera eficiente en formatos nacionales e internacionales de acuerdo a los equipos de impresión y la orden de trabajo.
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada

### DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<b>PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Dispone de espacio suficiente para el cálculo y la distribución de tamaños en un pliego mercurio. Es recomendable prever la disposición de mesas de trabajo y organizar el trabajo inicial en parejas.</li> <li>› Explica el procedimiento para el cálculo y la distribución de formatos en tamaño nacional (mercurio) y en tamaños estandarizados internacionales DIN/ISO.</li> <li>› Expone, a través de una presentación digital, los formatos corrientes, regulares e irregulares. Para ello, se recomienda complementar la explicación con la observación del siguiente video: <a href="http://www.papelsa.com.mx/calcu.swf">http://www.papelsa.com.mx/calcu.swf</a></li> </ul> <p><b>Estudiantes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Toman nota de la explicación de la o el docente.</li> </ul> <p><b>Recursos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Diferentes pliegos de papel tamaño mercurio y DIN; calculadoras; reglas y lápices; tamañógrafos mercurio.</li> </ul>
------------------------------------	--

<sup>7</sup> Como actividad complementaria, se recomienda que calculen, en un formato mercurio o DIN, la mayor repetitividad en la distribución de estuches, buscando lograr el mayor aprovechamiento del sustrato.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Por medio de ejercicios que puede representar en la pizarra, explica cómo aprovechar mejor el material en la distribución de tamaños corrientes, regulares, irregulares y DIN.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Desarrollan distintos ejercicios de cálculo de sustrato, simulando contextos productivos reales, y ejercicios de cálculo de distribución de formatos o de productos en un pliego mercurio o DIN.</li><li>› En un pliego mercurio, los estudiantes efectúan la distribución de formatos <math>1/2</math>, <math>1/5</math>, <math>1/3</math>, <math>1/11</math>, <math>1/9</math>, <math>1/14</math>, obtienen sus medidas, la ubicación en el pliego y los clasifican en formato corriente, regular o irregular.</li><li>› Distribuyen algunos formatos internacionales DIN de la serie A, indicados por el profesor. Por ejemplo: A4, A5, A7.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Elaboran un informe escrito que detalla el cálculo de distribución de tamaños y se lo entregan al docente para su evaluación.</li><li>› Revisan en la pizarra con su docente la correcta ejecución de la actividad.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Materiales e insumos de la industria gráfica</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Preparación de colores especiales Pantone
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	6 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>2.</b> Verifica y maneja tintas en la máquina para la impresión según la orden de trabajo, disponiendo cuidadosamente los desechos, en una perspectiva de eficiencia energética y cuidado ambiental.</p>	<p>2.1 Seleccionan adecuadamente la tinta de acuerdo a la tecnología de impresión y a las necesidades del producto impreso, según la orden de trabajo.</p> <p>2.2 Mezclan tintas, logrando tonos de color según muestras e indicaciones de la orden de trabajo.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada

### DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

#### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

##### Docente:

- › Organiza un lugar físico donde los estudiantes puedan disponer muestras para secado.
- › Recomienda apoyar el control de color visual en la preparación de las tintas, por medio del uso de un espectrofotómetro para determinar diferencias de color (delta E), ya que Pantone es un sistema no estandarizado para la preparación de colores especiales, pero está muy difundido en las empresas.

##### Recursos

- › Sala apropiada: con buena visibilidad de la pizarra; para los ensayos, se recomienda el taller; proyector multimedia; balanza electrónica con precisión a la centésima; muestrarios Pantone; espátulas; muestras de papeles films plásticos y sustratos diversos; tintas de impresión de variadas tecnologías (*offset*, flexográficas, *inkjet*, láser, otras); guía para los ejercicios y evaluaciones prácticas; paños y solvente de limpieza (*offset/flexo*); tintas Pantone *Offset* (tarros): Yellow 012, Orange 021, Warm red, Red 032, Rubine red, Rhodamine red, Purple, Violet, Blue 072, Réflex Blue, Green; solventes de limpieza; paños para limpiar; guantes de látex; cotona u overol.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Distribuye el material para cada estudiante: tintas, muestras de papel blanco, espátulas, solventes, etc.</li><li>› Entrega código de color a obtener y refuerza el procedimiento de uso del Pantone para la preparación de colores.</li><li>› El docente apoya la formulación de tintas. Individualmente, cada estudiante arma un muestrario con los colores Pantone y la rosa cromática.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Mezclan tintas para obtener colores Pantone y logran muestras en trozo de papel estucado (C) y no estucado (U).</li><li>› Comparan la muestra obtenida con la muestra de color asignado.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› En el ejercicio de color Pantone registran un informe con la muestra, el número de código, las tintas usadas, las proporciones e identificación del estudiante.</li></ul> <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Evalúa por medio de una pauta de cotejo el procedimiento aplicado por cada estudiante y además, entrega pautas para la confección del muestrario de colores Pantone, considerando limpieza / tamaño papel / tamaño muestra / color obtenido.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Materiales e insumos de la industria gráfica</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Control de viscosidad de tinta flexográfica (velocidad de flujo)
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	4 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>2.</b> Verifica y maneja tintas en la máquina para la impresión según la orden de trabajo, disponiendo cuidadosamente los desechos, en una perspectiva de eficiencia energética y cuidado ambiental.</p>	<p>2.3 Prepara la tinta para la impresión, controlando sus propiedades reológicas, según la tecnología de impresión y de acuerdo al tipo de sustrato.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada

### DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<p><b>PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Consulta alguno de los procedimientos que se sugieren a continuación para organizar una presentación digital explicativa.             <ul style="list-style-type: none"> <li>- ASTM D1200 – Métodos de prueba para la viscosidad de pinturas, barnices y lacas.</li> <li>- ASTM D4212 – Métodos de prueba para la viscosidad mediante la copa de viscosidad tipo dip (sumergir).</li> <li>- ASTM D2196 – Métodos de prueba para propiedades reológicas de los materiales no newtonianos mediante viscosímetro rotacional (<i>Brookfield</i>).</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Recursos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Sala apropiada: con buena visibilidad de la pizarra; para los ensayos, se recomienda el taller; Proyector multimedia; copa Zahn (viscosímetros); cronómetro; tintas flexográficas solventadas o acuosas; guía para los ejercicios y evaluaciones teórico-prácticas; paños y solvente de limpieza (<i>offset/flexo</i>); solventes de limpieza; paños para limpiar; guantes de látex; cotona u overol.</li> </ul>
---	--

4.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<p><b>EJECUCIÓN</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Organiza los elementos como tintas flexográficas, copas Zahn, limpiadores y dispone de un ambiente apropiado y condiciones de seguridad.</li> <li>› Explica que la viscosidad es una medida de resistencia al flujo a una temperatura específica, y juega un papel vital para determinar la calidad de impresión de la tinta. Señala que, al producirse variaciones en la viscosidad, esta repercutirá negativamente en la impresión, generando inconsistencia en el color, variaciones en la tonalidad durante el tiraje y aumento de productos defectuosos.</li> <li>› Señala que es necesario controlar la viscosidad en la impresora para mantener las propiedades del color (matiz, fuerza), la calidad del impreso (flujo de la tinta, ganancia de punto, <i>trapping</i><sup>8</sup>) y las propiedades de ejecución (peso de recubrimiento, velocidad de secado, retención del solvente). Comúnmente, el mercado flexográfico utiliza copas tipo dip (sumergibles) o gravimétricas.</li> <li>› El docente apoya la ejecución de los ejercicios.</li> <li>› Aplica pauta de evaluación a la ejecución del procedimiento.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Controlan una propiedad reológica de la tinta (viscosidad) indicadas por el docente, utilizando con precisión instrumentos de precisión.</li> <li>› Hacen ejercicios de medición de viscosidad, determinando el tiempo que le lleva a la tinta drenar desde la copa (medida en segundos, utilizando un cronómetro), medida que está relacionada con la viscosidad.</li> <li>› Registran sus tiempos para compararlos con las tablas de viscosidad.</li> </ul>
<p><b>CIERRE</b></p>	<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Presentan a su docente un informe escrito con los valores de viscosidad medidos.</li> </ul> <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Indica que la precisión de estas copas varía según el diseño, el fabricante, las condiciones y el operador. Las copas Zahn son las más utilizadas en la industria de empaques flexo, debido a la facilidad de su uso. Los estudios de laboratorio han demostrado que las copas Shell proporcionan una mayor precisión general.</li> <li>› Señala que, al producirse variaciones en la viscosidad, esta repercutirá en el color a través de variaciones en la tonalidad durante el tiraje, generando productos defectuosos.</li> </ul>

8 Trapping de impresión: corresponde al grado de aceptación a la superposición de tintas.

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO		Materiales e insumos de la industria gráfica	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR	
<p><b>1.</b> Verifica y maneja sustratos en la máquina para la impresión según la orden de trabajo, utilizando eficientemente los insumos para los procesos productivos.</p>	<p><b>1.3</b> Controla las características ópticas y mecánicas de diversos sustratos, utilizando instrumentos apropiados según las necesidades de impresión, de la orden de trabajo y de la máquina impresora.</p>	<p><b>C</b> Realizar las tareas de manera prolija, cumpliendo plazos establecidos y estándares de calidad, y buscando alternativas y soluciones cuando se presentan problemas pertinentes a las funciones desempeñadas.</p>	<p><b>I</b> Utilizar eficientemente los insumos para los procesos productivos y disponer cuidadosamente los desechos, en una perspectiva de eficiencia energética y cuidado ambiental.</p>
		<p><b>K</b> Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.</p>	

### Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>Actividad práctica o de taller:</p> <p>El profesor o la profesora entrega cinco muestras de variados tipos de papel. El grupo de estudiantes mide propiedades mecánicas como gramaje, calibre y sentido de fibra, y propiedades ópticas de blancura, utilizando instrumentos adecuados. Estructuran un informe técnico y lo presentan para su evaluación.</p>	<p>Escala de apreciación que dé cuenta de los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Medición de gramaje del sustrato.</li> <li>› Medición de calibre del sustrato.</li> <li>› Determinación del sentido de la fibra.</li> <li>› Uso de instrumentos adecuados.</li> <li>› Presenta informe técnico.</li> </ul>

4.



## Escala de apreciación. Medición de propiedades de sustratos

CRITERIOS EVALUATIVO DE LAS ACTIVIDADES	APRECIACIÓN			
	MUY BIEN	BIEN	REGULAR	INSUFICIENTE
Determina el uso del micrómetro según el material y la medida a determinar.				
Mide e interpreta correctamente el calibre del sustrato.				
Realiza el procedimiento y determina el gramaje correcto de sustratos muestra.				
Establece el sentido de la fibra de las muestras de papel entregadas.				
Maneja con precisión los instrumentos de medición.				
Presenta un informe técnico de las mediciones realizadas.				

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Materiales e insumos de la industria gráfica</b>	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p><b>2.</b> Verifica y maneja tintas en la máquina para la impresión según la orden de trabajo, disponiendo cuidadosamente los desechos, en una perspectiva de eficiencia energética y cuidado ambiental.</p>	<p><b>2.3</b> Prepara la tinta para la impresión, controlando sus propiedades reológicas, según la tecnología de impresión y de acuerdo al tipo de sustrato.</p>	<p><b>C</b> Realizar las tareas de manera prolija, cumpliendo plazos establecidos y estándares de calidad, y buscando alternativas y soluciones cuando se presentan problemas pertinentes a las funciones desempeñadas.</p> <p><b>I</b> Utilizar eficientemente los insumos para los procesos productivos y disponer cuidadosamente los desechos, en una perspectiva de eficiencia energética y cuidado ambiental.</p> <p><b>K</b> Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.</p>

### Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>Actividad práctica o de taller:</p> <p>Los y las estudiantes controlan algunas propiedades reológicas de la tinta indicadas por su docente, utilizando con precisión instrumentos de medición (por ejemplo: medir y controlar viscosidad de tinta flexográficas con instrumentos de medición). En los ensayos prácticos, se recomienda utilizar pautas de cotejo para evaluar el logro del aprendizaje, el uso de instrumentos, la limpieza y el desarrollo de la habilidad.</p>	<p>Pauta de cotejo que dé cuenta de los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Medición de viscosidad de tintas.</li> <li>› Uso de instrumentos adecuados.</li> <li>› Limpieza en la ejecución.</li> <li>› Registro y entrega de reporte técnico.</li> </ul>

4.

## Pauta de cotejo. Para el control de tintas líquidas y determinar su viscosidad

CRITERIOS EVALUATIVOS	OBSERVADO	NO OBSERVADO
Realiza la actividad de acuerdo a las indicaciones dadas por su docente.		
Utiliza implementos de protección y seguridad adecuados.		
Utiliza eficientemente los recursos, insumos y materiales.		
Utiliza adecuadamente los instrumentos correspondientes.		
Mide la viscosidad en tintas líquidas, determinando tiempo de vaciado de la copa Zahn o similar, y estableciendo grados poises.		
Dispone desechos en contenedores habilitados para tales efectos.		
Realiza limpieza del lugar y del elemento entregado.		
Presenta un reporte con las mediciones efectuadas y solicitadas.		

## BIBLIOGRAFÍA

- Ambrose, G. y Harris, A.** (2011). Impresión y acabados. Barcelona: Parramón.
- Artigas, M., Capilla, P. y Pujol, J.** (2002). Tecnología del color. Valencia: Universitat de València.
- Bann, D.** (2010). Actualidad en la producción de artes gráficas. Barcelona: Blume.
- Capilla, P., Artigas, M. y Pujol, J.** (2002). Fundamentos de colorimetría. Valencia: Universitat de València.
- Cerrato, P.** (2004). Manual Técnico de impresión offset. Madrid: Aralia XXI.
- Denche, P.** (2010) Manual práctico de impresión offset en pliego y Bobina. Madrid: Starbook.
- Flexographic Technical Association.** (2009). First 4.0: Flexographic image reproduction specifications & tolerances. Nueva York: FFTA.
- Gómez, A.** (2012). Materias y productos en impresión. Málaga: IC.
- Gómez, A.** (2013). Materias y productos en impresión: Impresión en serigrafía y tampografía (MF0201\_2). Málaga: IC.
- Hampshire, M., Stephenson, K. y Cirugeda, F.** (2008). Papel: Opciones de manipulación y acabado para diseño gráfico. Barcelona: Gustavo Gili.
- Ivars, J.** (1998). Tintas y barnices para artes gráficas. Barcelona: Fundació Indústries Gràfiques.
- López, L.** (1980). Flexografía: Principios y prácticas. Huntington Station, N.Y: Flexographic Technical Association.
- Vicary, R.** (1999). Manual de litografía. Madrid: HermannBlume.

## Sitios web recomendados

### Recursos técnicos de sustratos

Revista CMYK.

<http://www.aido.es/sala-de-prensa/descargas/revista-cmyk>

Publicación para el sector de las artes gráficas. Variada documentación técnica gráfica en español. AIDO.

Información técnica de grafica e impresión.

[www.gestiondecolor.com](http://www.gestiondecolor.com)

## Certificaciones para la industria gráfica

**González, H.** (s.f.). *Tintas gráficas. Gravent.*

<http://graventvirtual.files.wordpress.com/2007/09/tintas.pdf>

**Rotolock, L.** (s.f.). *Tintas: tipos y características.*

[http://www.iespuertabonita.es/web0001/ca\\_03/pdf\\_foros/24jun/frotolack.pdf](http://www.iespuertabonita.es/web0001/ca_03/pdf_foros/24jun/frotolack.pdf)

Documento técnico Tintas Rotolack - flexo

Tintas en artes gráficas.

<http://www.proveedoradelasartesgraficas.com/pdf/tintas%20en%20artes%20graficas.doc.pdf>

Documento en PDF.

**Janischewski, C.** (2002). *La tinta sigue siendo un material imprescindible.*

Técnicas de Prensa. Junio/Julio 2002, 26-27, Recuperado de [http://www.ifra.com/website/nt.nsf/wis/604C08321D14FB79C1256C45004ACD87/\\$FILE/26-27.pdf](http://www.ifra.com/website/nt.nsf/wis/604C08321D14FB79C1256C45004ACD87/$FILE/26-27.pdf)

pdf

Tintas para periódicos.

**Barberena, Eduardo.** (s.f.). *Envases flexibles en la industria alimentaria.*

Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos5/envflex/envflex.shtml>

Documento técnico,

**Torras papel.** (s.f.). *Formación productos estucados.*

Recuperado de <http://www.torrapapel.com/Conocimiento%20Tcnico/FormacionProductosEstucados.pdf>

FormacionProductosEstucados.pdf

Documento de fabricación del papel estucados.

**Torras papel.** (s.f.). *Fabricación de papel.*

Recuperado de <http://www.torrapapel.com/Conocimiento%20Tcnico/FormacionFabricacionPapel.pdf>

FormacionFabricacionPapel.pdf

## Documento de fabricación del papel

**Torras papel.** (2008). *Papel alto brillo.*

Recuperado de <http://www.torrapapel.com/Conocimiento%20Tcnico/FormacionPapelAltoBrillo.pdf>

FormacionPapelAltoBrillo.pdf

Documento que trata los tipos y tratamiento de los papeles de alto brillo.

Aspapel Recursos e información técnica de empresa proveedora de papel. [Sitio en español].

<http://www.aspapel.es/es>

Boussey Control ¿Cómo medir la tensión superficial? Tintas de prueba y rótulos para evaluar el sustrato.

<http://www.boussey-control.com/esp/como-medir-tension.htm>

Sappi.com. Recursos e información técnica de empresa proveedora de papel.

[Sitio en inglés].

<http://www.sappi.com/regions/is/service/mediadownloads/Pages/default.aspx>

Torraspapel Recursos e información técnica de empresa proveedora de papel.  
[Sitio en español].  
<http://www.torraspapel.com/es-es/productos/conocimientotecnico/Paginas/default.aspx>

xpedx- México Recursos e información técnica de empresa proveedora de papel.  
<https://www.xpedx.mx/asp/ComoFabricaPapel.asp>

xpedx- México Tipos de papel para impresión.  
<https://www.xpedx.mx/asp/PapelImpresion.asp>

Tecnología de los plásticos. Blog. Tratamiento Corona.  
<http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2012/05/tratamiento-corona.html>

Papeles Cordillera S.A. Empresa productora de papeles.  
<http://www.papelescordillera.cl/>

Edipac. Proveedor nacional de papeles.  
<http://www.edipac.cl/>

Davis Graphics. Proveedor nacional con variada gama de productos gráficos.  
<http://davisgraphics.net/productos/papeles-especiales/>

Antalis GMS. Proveedor nacional con variada gama de productos gráficos.  
[http://www.gms.cl/index.php?option=com\\_content&task=view&id=28&Itemid=111](http://www.gms.cl/index.php?option=com_content&task=view&id=28&Itemid=111)

Distribuidora de papeles industriales - DIPISA.  
<http://www.dipisa.cl/>

Papelera Dimar.  
<http://www.dimar.cl/>

AveryDennison. Materiales para etiquetas y empaques.  
<http://www.fasson.cl/avery.asp>

Ritrama. Materiales autoadhesivos.  
<http://www.ritrama.com/>

Oxiquim S.A. Productos químicos industriales y plásticos.  
<http://www.oxiquim.cl/comercial/>

Entec. Polímeros industriales.  
<http://www.entecpolymers.com/es/>

Sigdopack Convertidora productora de films de BOPP y Nylon Biorientado.  
<http://www.sigdopack.cl/espanol/proceso.htm#>

Enercon industries. Sistemas de tratamiento de superficie de films.  
<http://www.enerconind.com/es/treating/library.aspx>

Papiro. Sustratos para impresión digital y serigrafía.  
<http://www.papirochile.cl/>

Dibco. Proveedores de materiales para inyección de tinta, serigrafía, plotter de corte, flexografía, POP, soportes para impresión directa y para gráfica autoadhesiva.  
<http://www.dibco.cl/>

Igenar. Proveedor de insumos de Impresión, tintas, plotter de corte, laminadoras, cortadoras láser, selladoras y damos servicio y soporte técnico.  
<http://www.igenar.cl/>

Microgeo. Suministros para impresión digital, flexografía, offset y serigrafía, laminado y termo laminado.  
<http://www.microgeo.cl/>

Antalis GMS. Proveedor nacional con variada gama de productos gráficos.  
<http://www.gms.cl/>

3M en Chile. Proveedor de productos para gráfica publicitaria.  
[http://solutions.3mchile.cl/wps/portal/3M/es\\_CL/WW2/Country/](http://solutions.3mchile.cl/wps/portal/3M/es_CL/WW2/Country/)

Flint Group. Compañía fabricante de tinta para impresión.  
<http://www.flintgrp.com/>

Huber group. Compañía fabricante de tintas.  
<http://www.mhm.de/en/>

Pantone. Compañía fabricante de tinta.  
<http://www.pantone.com/pages/pantone/index.aspx>

Tintasweinstock.com. Compañía proveedora de tintas.  
<http://www.tintasweinstock.com.ar/tintas.htm>

Basf Chile. Compañía fabricante de tintas.  
[http://www.basf.cl/sac/web/chile/es\\_ES/](http://www.basf.cl/sac/web/chile/es_ES/)

Hostmann-steinberg. Fabricante de tintas.  
<http://www.hostmann-steinberg.net/>

SunChemical. Fabricante de tintas.  
<http://www.sunchemical.com/>

Diltin. Fabricante de tintas flexo y serigráficas.  
<http://www.diltin.com/index.php?pag=1>

HP Online Store. Tintas para impresoras digitales.  
<https://www.hponline.cl/personas/categoria.aspx?cat=Zg==&V=G>

Banco de México. Nacimiento y vida de un billete.  
<http://www.banxico.org.mx/billetes-y-monedas/informacion-general/fabricacion-de-billetes-y-acunacion-de-moneda/material-educativo/%7BBBA1E3EC-4631-24BC-6409-01F080628B6D%7D.pdf>

Acigraf  
<http://www.acigraf.com/>

Metrotec. Aparatos, instrumentos y sistemas de medida y ensayo en impresión gráfica, tintas, papeles.  
<http://www.metrotec.es/metrotec/dm/por-sectores.asp?nombre=1850&hoja=0&sesion=1>

X-Rite Página sobre equipos de medición del color de este fabricante.  
[www.xrite.com](http://www.xrite.com)

Techkon. Página sobre equipos (densitómetros, colorímetros, espectrofotómetros) de este fabricante  
<http://www.techkon.com/index.php/home-en.html>

AIDO. Gestión color documentación técnica gráfica en español.  
[www.gestiondecolor.com](http://www.gestiondecolor.com)

(Los sitios web y enlaces sugeridos en este programa fueron revisados en agosto de 2014)