

# Reproducción del color en impresión offset con tintas ecológicas. Un estudio de viabilidad

Pablo R. Prieto Dávila <sup>(1)</sup>

---

**Resumen:** Alrededor de la década de los 2000 se empezaron a desarrollar y formular tintas para impresión offset a las que se ha denominado como ecológicas. En la década de los 2010 varias de estas formulaciones llamadas ecológicas se testaron conforme a los estándares internacionales: ISO 12647, referido al control de los procesos de impresión; e ISO 2846, referido a la calidad del color en tintas para impresión. Según los datos recogidos, ya no parece necesaria la calificación de ecológica para las tintas con estas características, porque cumplen con los estándares de calidad de color e impresión y no parece haber razón para la existencia de las tintas tradicionales contaminantes. Aunque la industria de la impresión offset sea una industria de lenta evolución, por el coste de la maquinaria, la necesidad del control de la calidad y la compatibilidad de las tintas con la maquinaria existente, han pasado al menos dos décadas desde las primeras propuestas de tintas ecológicas. Sin embargo, la industria sigue distinguiendo entre tintas tradicionales y tintas ecológicas.

**Palabras clave:** tintas ecológicas - tintas offset - impresión offset ecológica - evaluación de la reproducción del color - procesos de impresión - ISO 12647 - ISO 2846

[Resúmenes en inglés y portugués en la página 75]

---

<sup>(1)</sup> **Pablo R. Prieto Dávila.** Arquitecto por la Universidad Politécnica de Madrid, España. Doctor en Ciencias de la Comunicación por la Universidad Rey Juan Carlos de Madrid. Profesor Contratado Doctor en la Facultad de Artes y Humanidades de la Universidad Rey Juan Carlos de Madrid, España. Director del Departamento de Artes y Humanidades. Líneas de investigación: tecnologías para el diseño, comunicación gráfica y desarrollo de productos interactivos, interfaces gráficas de usuario (GUI) y experiencia de usuario (UX). pablo.prieto@urjc.es Google Scholar: 1QL5Cf0AAAAJ ORCID: 0000-0003-1531-8137

## 1. Introducción

La industria de la impresión, de la reproducción gráfica industrial, y en concreto de la impresión offset, es una industria de cambios lentos. La inversión en maquinaria es cara, las innovaciones en consumibles tienen que ser compatibles con la maquinaria existente y la calidad en la reproducción, especialmente del color, tiene que ser evaluada y validada. Las innovaciones que afectan a los procesos de impresión offset tienen que ajustarse a los estándares de calidad fijados en la norma ISO 12647, referida al control de los procesos de impresión (*Graphic technology: Process control for the production of halftone colour separations, proof and production prints* – Tecnología gráfica: control de los procesos para la producción de separaciones de color en semitono, pruebas e impresiones de producción). Además, y de forma específica, las innovaciones en la formulación de las tintas de impresión se rigen por el estándar ISO 2846 (*Graphic technology: Colour and transparency of printing ink sets for four-colour printing* – Tecnología gráfica: Color y transparencia de los conjuntos de tintas de impresión para la impresión a cuatro colores).

Desde los años 2010 se vienen proponiendo y formulando tintas de impresión para litografía offset a las que se ha denominado o calificado como ecológicas, como en Ha, Ming Yu, Sung-Sang, & Do-Hyun (2012); Hayta, Oktav, & Ateş Duru (2021); y Min Park, Han Kim, & Bin Kim (2013).

También, durante la década del 2010, se han probado y testado, respecto de los estándares ISO antes citados, varias formulaciones de estas tintas calificadas como ecológicas, como en Moon, Kim, Koo, & Yoo (2010); Park y Kim (2011); Park y Kim (2012); y Aydemir, Yenidoğan, Karademir y Arman Kandirma (2018).

Sin embargo, en la industria se sigue distinguiendo, a nivel comercial, entre tintas tradicionales y tintas ecológicas.

Aunque la industria de la impresión offset sea una industria de evolución lenta, porque la inversión en maquinaria necesita ser amortizada y la evolución de los consumibles tiene que ser evaluada conforme a los estándares, han pasado al menos ya dos décadas desde la propuesta y formulación de tintas para impresión offset calificadas como ecológicas.

Así, este estudio trata de responder a las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Por qué se han desarrollado tintas de impresión offset calificadas como ecológicas?
  - 1.1. En qué aspecto no son ecológicas las tintas de formulación tradicional
  - 1.2. En qué aspecto son ecológicas las calificadas como ecológicas
  
2. ¿Es la calidad de la impresión y reproducción del color equivalente entre las tintas tradicionales y las ecológicas? ¿Hay algún compromiso, alguna penalización, por causa de la calificación de ecológicas?
  - 2.1. Cómo se mide la calidad de la impresión y la reproducción del color
  - 2.2. Cuál es la diferencia, de existir, entre la calidad de las tintas tradicionales y las ecológicas

## 2. Metodología

Para responder a las preguntas de investigación se realiza una revisión de la bibliografía de los datos e investigaciones existentes referidos a:

- La formulación y componentes de las tintas para impresión offset.
- Los sistemas de control de calidad en la reproducción del color en impresión offset.
- Los posibles contaminantes, y sus consecuencias, en la formulación de tintas tradicionales.
- Las alternativas ecológicas, y sus consecuencias, en la formulación de las tintas.
- Los resultados de la evaluación de la calidad de las tintas llamadas ecológicas.

La búsqueda documental se realiza de acuerdo con el método PRISMA. La revisión bibliográfica se realiza en el contexto de las tintas de impresión offset tradicionales y ecológicas, con el objetivo de evaluar la viabilidad en el empleo de estas últimas. La búsqueda se realiza en Google Scholar, con los términos de búsqueda en inglés: *Ecology\* color print\**, *offset ink*, *ecolog\* offset print\**, *ecolog\* offset ink*, *print\* color evaluation*.

Los criterios de pertenencia de las publicaciones se restringen a los referidos a la formulación de tintas para impresión offset en cuatricromía, y dentro de estos a los referidos a los contaminantes y alternativas no contaminantes; y a los estudios de evaluación de tintas para impresión offset ecológicas respecto de las tradicionales y los estándares ISO en la materia (ISO 12647 e ISO ISO 2846).

Los resultados, ya filtrados, generan un corpus en dos grupos: los referidos a la formulación de tintas y los referidos a resultados de la evaluación de tintas llamadas ecológicas.

## 3. Consideraciones previas: tintas para impresión offset y evaluación de la calidad

### 3.1 Formulación de las tintas para impresión offset

Las tintas de impresión offset tienen cuatro componentes: pigmento, vehículo o aglutinante, disolvente y aditivos. Cada uno de los componentes cumple una función. Como describen Hayta, Oktav y Ateş Duru (2021):

“All printing inks are composed of four types of ingredients: colorant, vehicle or binder, solvent, additives. [...] Standard sheet-fed offset printing inks are oil-based inks. In offset printing, varnish contains oil-based solvent and phenolic or hydrocarbon resins, which are mostly synthetic resins that serve as binders. Resins used in printing ink contribute to the properties of hardness, gloss, adhesion and flexibility to the product. [...] Besides, oils acting as a solvent in varnish are used to adjust the viscosity of the ink” (Hayta, Oktav y Ateş Duru, 2021: 164)<sup>1</sup>.

El pigmento dota a la tinta de color y define algunas características como el brillo, la transparencia y la resistencia al desgaste o a la variación de tono por agentes físicos y o químicos. Las tintas de impresión son de base oleosa, es decir, el vehículo está hecho a base de aceites que puede tener diferentes orígenes. La base oleosa, en su función de disolvente y complementada con resinas, determina características como la viscosidad, la transparencia y el grado de fijación. Los aditivos pueden emplearse para compensar alguna característica, variarlas o, incluso, añadir características nuevas.

Los aceites que constituyen la base oleosa son tradicionalmente aceites minerales. Las resinas, como aglutinantes, son tradicionalmente resinas sintéticas. En ambos casos son productos petroquímicos y, como se describe más adelante, los responsables de gran parte de la toxicidad de las tintas de impresión offset.

### 3.2 Evaluación de la calidad en impresión offset y de la reproducción del color

La formulación de las tintas de impresión offset debe ajustarse, al menos, a dos tipos de requerimientos: la compatibilidad con los procesos de impresión y la calidad de la reproducción del color.

Ya en 2003 Sang-Hoon definía un método para la evaluación colorimétrica de la reproducción del color de los colorantes para impresión offset (Sang-Hoon, 2003). Sin embargo, los estándares internacionales ISO referidos a la materia son más recientes.

Referido a los procesos de impresión, ISO 12647 *Graphic technology - Process control for the production of half-tone colour separations, proof and production prints*<sup>2</sup> se publica originalmente en 2006, aunque la versión actual de la parte 1 es de 2013. Consta de ocho partes, siendo las más relevantes para esta investigación la parte 1 y la parte 2.

ISO 12647-1:2013 *Parameters and measurement methods*:

“Defines and explains the minimum set of primary process control parameters required to uniquely specify the visual characteristics and related technical properties of process-specific production prints and process-independent simulations of fully characterized printing conditions.” (ISO, 2013)<sup>3</sup>.

ISO 12647-2:2013 *Offset lithographic processes*:

“Specifies a number of process parameters and their values to be applied when producing colour separations, printing formes and print production for four-colour sheet-fed and web-fed offset printing presses excluding coldset offset lithography on newsprint.” (ISO, 2013)<sup>4</sup>.

El resto de las partes de ISO 12647 se refieren a otros sistemas de impresión (coldset offset y periódicos, huecograbado, serigrafía, flexografía), pruebas de color (referido a simulaciones) e impresión digital.

Referido a la calidad de la reproducción del color, ISO 2846 *Graphic technology - Colour and transparency of printing ink sets for four-colour printing*<sup>5</sup> se publica originalmente en

2004, aunque la versión actual de la parte 1 es de 2017. Esta parte 1 se refiere, específicamente, a las características de color y transparencia que cada tinta de proceso debe cumplir.

ISO 2846-1:2017 *Sheet-fed and heat-set web offset lithographic printing*:

“Specifies the colour and transparency characteristics that are to be met by each ink in a process colour ink set intended for proof and production printing using offset lithography. The specified printing conditions (which use a laboratory printability tester), the defined substrate and a method for testing to ensure conformance are also defined. Characteristics are specified for inks used for sheet-fed, heat-set web and radiation-curing processes.” (ISO, 2017)<sup>6</sup>.

Los anteriores estándares definen unos parámetros de conformidad específicos que permiten evaluar, objetivamente, los procesos de impresión y la calidad y la precisión en la reproducción del color de diferentes formulaciones de tintas para impresión offset.

## 4. Resultados

### 4.1 Contaminantes en las tintas de impresión offset

Como se adelantaba en el apartado referido a los componentes de las tintas para impresión offset, dos de los componentes son los aceites y las resinas, que actúan como aglutinante y disolvente.

Como señalan Aydemir, Yenidoğan, Karademir y Kandirmaz:

“Oil selection is related to the desired nature of the varnish in the ink production. Petroleum-derived mineral oils are aliphatic solvents and mainly naphthenic and paraffinic ones are used in ink. A typical sheet-fed offset lithography printing ink contains 50-70% mineral or vegetable oil as a solvent.” (Aydemir, Yenidoğan, Karademir, & Arman Kandirmaz, 2018)<sup>7</sup>.

Es decir: entre el 50% y el 70% de las tintas de impresión son aceites y resinas, que pueden ser de origen mineral o vegetal. Respecto de estos compuestos petroquímicos, si son de origen mineral, Hayta, Oktav, y Ateş Duru afirman:

“Mineral oils and synthetic resin that are structural component of the ink are petro-chemicals and solvents are volatile organic components (VOCs). During the printing process, VOCs, the chemicals in the offset printing ink structure which can evaporate at room temperature in particular, can be disposed of and almost all of them produce toxicity”. (Hayta, Oktav, & Ateş Duru, 2021)<sup>8</sup>.

Por lo tanto, la toxicidad de las tintas de impresión offset proviene de los componentes orgánicos volátiles (VOCs, por sus siglas en inglés *Volatile Organic Components*) presentes en los aceites de origen mineral y las resinas sintéticas.

Así, la alternativa ecológica se refiere, fundamentalmente, a la sustitución de los aceites minerales y de las resinas sintéticas de origen petroquímico por otras sustancias de origen vegetal, libres de compuestos orgánicos volátiles. Los citados Hayta, Oktav, y Ateş Duru apuntan varias alternativas:

“Sesame oil, soybean oil, sunflower oil, palm oil, rapeseed oil, safflower oil, grape seed oil and cottonseed oil are potential alternatives for mineral oil used for offset printing ink production”. (Hayta, Oktav, & Ateş Duru, 2021)<sup>9</sup>.

Estas alternativas se han testado conforme a los estándares internacionales de calidad en la reproducción del color y en el comportamiento de las tintas en los procesos de producción de impresión offset.

#### **4.2 Calidad de reproducción del color y rendimiento en las tintas de impresión offset tradicionales y en las ecológicas**

Una de las preguntas de investigación de este artículo es si hay alguna penalización por causa de la calificación como ecológicas de las tintas de impresión offset, que todavía se consideran alternativas. Se las califica de alternativas porque así se comercializan y porque se califica de tradicionales, y se siguen empleando con normalidad, las que contienen compuestos orgánicos volátiles (VOC) tóxicos por causa de los aceites y resinas de origen petroquímico.

Los compromisos, las penalizaciones posibles, podrían venir de la calidad en la reproducción del color o en alguna complejidad añadida en los procesos de producción.

En 2010 Moon, Kim, Koo y Yoo realizaron un estudio comparando los resultados, en un entorno de impresión real pero controlado, de dos conjuntos de tintas de proceso para impresión offset del mismo fabricante, uno tradicional y otro ecológico –libre de VOC– que ya había obtenido certificación ISO 2846-1:2006:

“[...] nos hemos centrado en los resultados experimentales de la tinta tradicional y la tinta ecológica bajo las mismas condiciones, utilizando tinta lanzada por la misma empresa en Corea. Hemos comprobado la reproducción del color de la tinta ecológica, que ha sido reconocida por el estándar de color internacional, en la impresión offset real, y cuánto se ajusta al color estándar del offset ISO 12647-2.” (Moon, Kim, Koo, & Yoo, 2010)<sup>10</sup>.

Para ambos conjuntos de tintas se establecen los mismos parámetros de impresión, referidos a la configuración del RIP CTP (*Raster Image Processor Computer To Plate* – Procesador de imagen raster directo a plancha) para la producción de las planchas de impresión; y a los datos del sistema de pretintaje, empleando los de CIP3 (*Computer Integration for Printing* – Impresión integrada por ordenador).

Los resultados del estudio muestran que, tanto sobre papel estucado como sobre papel no estucado, la reproducción del color de la tinta ecológica cumple plenamente con el estándar ISO 12647-2. En la comparativa con la tinta tradicional, los resultados generales fueron ligeramente mejores para la tinta tradicional que para la ecológica, especialmente en la ganancia de punto de la tinta K. Pero todos los resultados de la tinta ecológica se mantuvieron dentro de los estrictos parámetros de tolerancia de los estándares ISO.

En los siguientes años, 2011 y en 2012, Park y Kim presentan dos estudios sobre las variaciones de las propiedades de las tintas cuando se sustituyen los aceites minerales por aceites vegetales. En ambos estudios se evalúan características fisicoquímicas de las tintas tales como la adherencia, la viscosidad, la solubilidad, la emulsividad y la resistencia a la fricción. En el estudio de 2011 se evalúan tintas con ésteres fenólicos de aceite de soja modificados con resina. Entre los resultados destaca que “[...] se pudo confirmar que la densidad, el brillo y el rendimiento de la tinta son excelentes cuando la solubilidad de la resina es buena y el peso molecular es alto”<sup>11</sup> (Park & Kim, 2011).

En el estudio de 2012, más amplio, se comparan los resultados de tintas con aceites minerales –tintas tradicionales– y tintas con aceites de linaza, de soja, de pino, de arroz, de colza y de palma –tintas ecológicas– Destacan dos resultados:

“6. Se pudo confirmar que los vapores de los ésteres vegetales son considerablemente más bajos en comparación con el disolvente de hidrocarburos.

7. Debido a la solubilidad de los ésteres vegetales, la viscosidad y el valor de rendimiento en relación con la adherencia fueron considerablemente más bajos al barnizar y entintar, y se pudo confirmar que a medida que aumenta el contenido de ácidos grasos saturados de los ésteres vegetales, aumenta el punto de flujo, lo que aumenta el valor de rendimiento en el barniz y la tinta.” (Park & Kim, 2012)<sup>12</sup>.

El estudio comparativo entre tintas con base de aceites minerales y aceites vegetales más reciente localizado fue realizado en 2018 por Aydemir, Yenidoğan, Karademir y Arman Kandirmaz. En este estudio se evalúa la calidad, conforme a los estándares ISO, de tres tintas con los mismos pigmentos (25% del total de la formulación), resinas (30%) y aditivos (5%), pero con diferentes aceites de base (40%). Los aceites comparados fueron: de soja; de linaza y soja; y de origen mineral.

De las conclusiones en detalle, destaca el buen rendimiento y calidad de los resultados del aceite de linaza, especialmente en cuanto a tiempo de secado y brillo en todo tipo de papeles. Pero es especialmente reveladora la conclusión general de este estudio para los objetivos de este artículo:

“What is expected from printing ink is quality, being trouble-free, economical, and efficient. Because vegetable and mineral oil-based inks show similar printing performances on coated and uncoated papers in terms of printing quality, the determinant for ink choice should be the environment and health.” (Aydemir, Yenidoğan, Karademir, & Arman Kandirmaz, 2018)<sup>13</sup>.

Así, las tintas testadas con base de aceites de origen vegetal –calificadas como ecológicas– muestran resultados similares a los de las tintas con base aceite de origen mineral –calificadas como tradicionales– y cumplen, en todos los casos, con los estándares internacionales referidos a los procesos de producción en impresión offset (ISO 12647) y de calidad en la reproducción del color (ISO 2846).

## 5. Conclusiones

Las tintas de impresión offset de formulación tradicional contienen aceites minerales y resinas sintéticas de origen petroquímico que, en los procesos de impresión y a temperatura ambiente, desprenden compuestos orgánicos volátiles (VOC). Los VOC son sustancias tóxicas que se liberan al entorno.

Las tintas de impresión offset calificadas como ecológicas sustituyen los aceites minerales y las resinas sintéticas por aceites de origen vegetal. Además de emplear recursos renovables para la producción de los aceites, esta base oleosa no desprende compuestos orgánicos volátiles (VOC). Desaparece, así, una fuente de toxicidad y se sustituye un recurso no renovable de origen petroquímico por uno renovable de origen vegetal.

Los estándares para la evaluación de los procesos de impresión offset y la evaluación de la calidad en la reproducción del color son relativamente recientes en términos de los tiempos en la industria de la impresión offset, que son lentos. Sin embargo, marcan unos parámetros claros respecto de qué evaluar y cómo. Desde su primera publicación, en 2006 para ISO 12647 referida a los procesos de impresión, y en 2004 para ISO 2846 referida a la calidad de la reproducción del color, han servido de guía y se han aplicado a la evaluación de formulaciones de tinta de impresión calificables como ecológicas.

Los resultados de evaluación de varias tintas de impresión ecológicas, tanto en su comportamiento en los procesos de impresión como en la calidad de reproducción del color, demuestran que pueden cumplir con los estrictos parámetros de tolerancia de los estándares ISO. No parece existir, en términos de calidad, ninguna penalización por el uso de tintas ecológicas. Y no parece, por tanto y en términos de calidad, justificable la continuidad en el empleo de sustancias tóxicas.

## 6. Otras líneas de investigación

En este estudio se aborda, exclusivamente, la viabilidad del uso de tintas ecológicas para impresión offset en términos de producción y calidad. No se contemplan otras variables que podrían dificultar la adopción de tintas ecológicas, como podrían ser los costes de producción o el desconocimiento de alternativas por parte de los profesionales del sector. En este último sentido, y de forma más general, es interesante la investigación llevada a cabo en 2021 por parte de Nandini, Hema, y R.Viveka, que plantea una encuesta a profesionales del sector para identificar actividades no ecológicas en los procesos de impresión.



## Notas

1. “Las tintas de impresión están compuestas por cuatro tipos de ingredientes: pigmento, vehículo o aglutinante, disolvente, aditivos. [...] Las tintas de impresión offset estándar son tintas con base de aceite. En la impresión offset, el barniz contiene disolvente a base de aceite y resinas fenólicas o de hidrocarburos, que son en su mayoría resinas sintéticas que sirven como aglutinantes. Las resinas utilizadas en la tinta de impresión contribuyen a las propiedades de dureza, brillo, adherencia y flexibilidad del producto. [...] Además, los aceites que actúan como disolvente en el barniz se utilizan para ajustar la viscosidad de la tinta.” (Traducción del autor).
2. ISO 12647 *Tecnología gráfica – Control del proceso para la producción de separaciones de semitono de color, pruebas e impresión de producción.* (Traducción del autor).
3. ISO 12647-1:2013 *Parámetros y métodos de medición.* Define y explica el conjunto mínimo de parámetros primarios de control de proceso necesarios para especificar de manera única las características visuales y las propiedades técnicas relacionadas con los procesos específicos de las impresiones de producción y de las simulaciones independientes del proceso en condiciones de impresión completamente caracterizadas. (Traducción del autor).
4. ISO 12647-1:2013 *Procesos de litografía offset.* Especifica una serie de parámetros de proceso y sus valores a aplicar al producir separaciones de color, formas de impresión y producción de impresión para imprentas de impresión offset de cuatro colores alimentadas por hojas y rotativas, excluyendo la litografía offset coldset en papel de periódico. (Traducción del autor).
5. ISO 2846 *Tecnología gráfica – Color y transparencia de los conjuntos de tintas para impresión en cuatricromía.* (Traducción del autor).
6. ISO 2846-1:2017 *Impresión offset alimentadas por hojas y rotativas heatset.* Especifica las características de color y transparencia que cada tinta de proceso debe cumplir para la impresión de pruebas y la impresión de producción utilizando litografía offset. Se definen igualmente las condiciones de impresión (que utilizan un test de imprimibilidad de laboratorio), el sustrato y un método de test para asegurar la conformidad. Las características se especifican para las tintas utilizadas en procesos de alimentación por hojas, rotativa heatset (con secado por calor) y curado por radiación. (Traducción del autor).
7. “La selección de aceite en la producción de tinta está relacionada con la naturaleza deseada del barniz. Los aceites minerales derivados del petróleo son disolventes alifáticos y en la tinta principalmente se utilizan los nafténicos y parafínicos. Una tinta típica de impresión offset alimentada por hojas contiene un 50-70% de aceite mineral o vegetal como disolvente.” (Traducción del autor).
8. “Los aceites minerales y la resina sintética que son componentes estructurales de la tinta son petroquímicos y los disolventes son componentes orgánicos volátiles (VOCs). Durante el proceso de impresión, los VOCs, los químicos en la estructura de la tinta de impresión offset que pueden evaporarse a temperatura ambiente, pueden ser liberados y casi todos ellos producen toxicidad.” (Traducción del autor).
9. “El aceite de sésamo, el aceite de soja, el aceite de girasol, el aceite de palma, el aceite de colza, el aceite de cártamo, el aceite de semilla de uva y el aceite de semilla de algodón

son alternativas potenciales para el aceite mineral utilizado en la producción de tinta de impresión offset.” (Traducción del autor).

10. Traducido del coreano con la asistencia de Bing Chat Enterprise.

11. Traducido del coreano con la asistencia de Bing Chat Enterprise.

12. Traducido del coreano con la asistencia de Bing Chat Enterprise.

13. “Lo que se espera de la tinta de impresión es calidad, que no cause problemas, que sea económica y eficiente. Debido a que las tintas a base de aceite vegetal y mineral muestran rendimientos de impresión similares en papeles recubiertos y no recubiertos en términos de calidad de impresión, el determinante para la elección de la tinta debería ser el medio ambiente y la salud.” (Traducción del autor).

## Referencias bibliográficas

Aydemir, C., Yenidoğan, S., Karademir, A., & Arman Kandirmaz, E. (2018). The examination of vegetable- and mineral oil-based inks' effects on print quality: Green printing effects with different oils. *Journal of Applied Biomaterials & Functional Materials*, 137-143. doi:10.1177/2280800018764761

Ha, Y.-B., Ming Yu, J., Sung-Sang, O., & Do-Hyun, R. (2012). Synthesis of an Environmentally Friendly Phenol-Free Resin for Printing Ink. *Bulletin of the Korean Chemical Society*, 3413-3416. doi:10.5012/BKCS.2012.33.10.3413

Hayta, P., Oktav, M., & Ateş Duru, Ö. (2021). An ecological approach to printing industry: Development of ecofriendly offset printing inks using vegetable oils and pine resin as renewable raw materials and evaluation of printability. *Color Research and Application*, 164-171. doi:10.1002/col.22708

Min Park, J., Han Kim, Y., & Bin Kim, S. (2013). Development of Solvent-Free Offset Ink Using Vegetable Oil Esters and High Molecular-Weight Resin. *Journal of Oleo Science*, 345-352. doi:10.5650/jos.62.345

Moon, S.-H., Kim, S.-S., Koo, C.-W., & Yoo, K.-R. (2010). A Study on the Color Reproduction for Offset Printing using Ecological Ink in the Domestic Printing Environment. *Journal of the Korean Graphic Arts Communication Society*, 1226-1149. Obtenido de <https://koreascience.kr/article/JAKO201018752858346.page>

Nandini, N., Hema, P., & R.Viveka, T. (2021). Survey for identifying non-eco friendly printing activities in various stages of printing workflow. *International Journal of Engineering Applied Sciences and Technology*, 168-175. Obtenido de <https://ijeast.com/papers/168-175,Tesma601,IJEAST.pdf>

Park, J.-M., & Kim, S.-B. (2011). The Variation of Offset Ink Properties According to Methyl Ester of Soy Oil and Resin Molecular Weight. *Journal of the Korean Graphic Arts Communication Society*, 45-59. Retrieved from <https://koreascience.kr/article/JAKO201126239076091.page>

Park, J.-M., & Kim, S.-B. (2012). The Variation of Offset Ink Properties according to the Vegetable Oil Esters. *Journal of the Korean Graphic Arts Communication Society*, 1-19. Obtenido de <https://koreascience.kr/article/JAKO201224963702504.page>

Rossitza, S. (2015). Offset Printing without Isopropyl Alcohol in Damping Solution. *Energy Procedia*, 690-698. doi:10.1016/j.egypro.2015.07.804

Sang-Hoon, K. (2003). Colorimetric Evaluation on Color Reproduction Properties of the Colorants for Offset Printing and Proofing. *Journal of the Korean Graphic Arts Communication Society*, 31-42. Obtenido de <https://koreascience.kr/article/JAKO200315875827902>. page

---

**Abstract:** Around the 2000s, inks for offset printing which have been referred to as ecological began to be developed and formulated. In the 2010s, several of these so-called ecological formulations were tested according to international standards: ISO 12647, referring to the control of printing processes; and ISO 2846, referring to the color quality in printing inks. According to the data collected, the ecological qualification no longer seems necessary for inks with these characteristics, because they comply with the color and printing quality standards and there seems to be no reason for the existence of traditional polluting inks. Although the offset printing industry is a slow-evolving industry, due to the cost of machinery, the need for quality control, and the compatibility of inks with existing machinery, at least two decades have passed since the first proposals for ecological inks. However, the industry continues to distinguish between traditional inks and ecological inks.

**Keywords:** ecological inks - offset inks - ecological offset printing - evaluation of color reproduction - printing processes - ISO 12647 - ISO 2846

**Resumo:** Por volta dos anos 2000, começaram a ser desenvolvidas e formuladas tintas para impressão offset, que foram chamadas de ecológicas. Na década de 2010, diversas dessas formulações ditas ecológicas foram testadas de acordo com normas internacionais: ISO 12647, referente ao controle de processos de impressão; e ISO 2846, referente à qualidade de cores em tintas de impressão. De acordo com os dados recolhidos, a classificação ecológica já não parece necessária para tintas com estas características, porque cumprem os padrões de cor e qualidade de impressão e parece não haver razão para a existência de tintas tradicionais poluentes. Embora a indústria da impressão offset seja uma indústria de evolução lenta, devido ao custo do maquinário, à necessidade de controle de qualidade e à compatibilidade das tintas com o maquinário existente, pelo menos duas décadas se passaram desde as primeiras propostas de tintas ecológicas. No entanto, a indústria continua a distinguir entre tintas tradicionais e tintas ecológicas.

**Palavras-chave:** tintas ecológicas - tintas offset - impressão offset ecológica - avaliação de reprodução de cores - processos de impressão - ISO 12647 - ISO 2846

[Las traducciones de los abstracts fueron supervisadas por el autor de cada artículo.]

---