



**ESTUDI DE PRODUCTES QUÍMICS
D'IMPRESSIÓ OFFSET |
Pol·len Edicions_{en}**

Setembre 2023

Índex

1. Objecte.....	3
2. Productes químics per a la impressió offset	3
3. Vernissos i recobriments utilitzats en la impressió offset.....	4
4. Anàlisis del productes químics utilitzats en la impressió offset.....	5

1. Objecte

L'objectiu principal és realitzar un estudi per a la millora ambiental en el procés d'impressió de llibres. La tecnologia d'impressió dels llibres és un procés molt automatitzat en el qual el consum de tinta ha estat optimitzat i en molts cassos, l'assecat i el curat d'aquestes es fa utilitzant làmpades amb un baix consum energètic com poden ser les làmpades de curat ultraviolat. En canvi, les operacions de manteniment i canvi de planxes comporten la utilització de gran nombre de productes amb elevat contingut en dissolvents orgànics provinents del petroli i en no ser un procés automatitzat per tant, el seu ús és elevat.

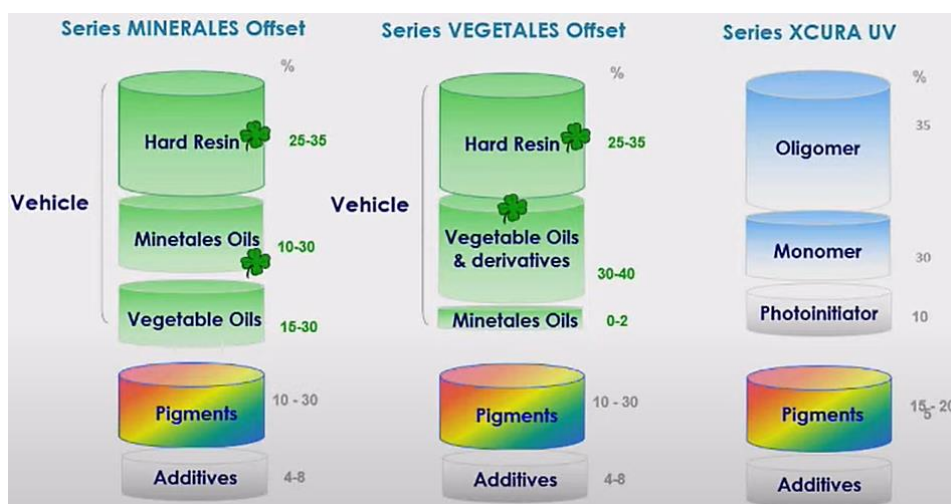
La recuperació i reutilització de molts compostos també és una vessant de la circularitat que serà objectiu d'aquest projecte, analitzant les solucions tecnològiques presents i l'impacte que tindria el seu ús. D'altra banda, la darrera impressió del procés comporta l'aplicació d'un vernís protector que pot contenir compostos orgànics amb elevat impacte ambiental.

Per aquest motiu, es considera necessari analitzar els productes químics associats al procés d'impressió i avaluar les actuals opcions disponibles que permetin reduir el consum de dissolvents i compostos amb un elevat impacte.

2. Productes químics per a la impressió offset

En el procés d'impressió de llibres mitjançant la tecnologia *offset*, s'ha comptabilitzat la utilització de més de 15 productes químics presents en la composició de les tintes, dels vernissos, dels agents humectants, dels adhesius, de les solucions netejadores, etc. Podem destacar la presència de solvents, àcids corrosius, hidròxids, hidroquinones, prepolímers d'isocianats, acrilats o metalcrats, èsters, etc. Com que és molt difícil modificar la formulació de les tintes (Figura 1), aquest estudi es centra en optimitzar el vernís utilitzats per la importància que tenen en els resultats finals d'impressió.

Figura 1. Esquema de la composició de les diferents tintes *offset* presents en el mercat.



3. Vernissos i recobriments utilitzats en la impressió offset

Els vernissos tenen dos propòsits: protecció i estètica. Cal indicar que dins la indústria utilitzen els termes vernissos, recobriments, *UV coating*, i *aqueous coating* per descriure aquesta capa especial i final, que s'aplica als materials ja impresos per millorar el seu acabat visual i atorgar protecció contra el desgast, les ratllades, els danys causats per la humitat, per les empremtes dactilars o per productes químics, allargant la vida útil del producte final.

El vernís es compon normalment a partir de:

- reïna
- oli secant
- solvent
- diluent (en ocasions)

La reïna es combina amb l'oli secant per donar lloc a una pel·lícula dura i brillant. El solvent s'utilitza per ajustar el gruix del vernís, mentre que el diluent és utilitzat per netejar qualsevol excés de vernís. Es pot descriure dos metodologies d'aplicació dels vernissos o recobriments protectors en el sistema d'impressió *offset*: *inline* (utilitzant una unitat d'envernissat) i *offline* (utilitzant una màquina d'envernissat), així com diferents tipus de vernissos, cadascun amb les seves propietats segons quin sigui l'efecte final desitjat.

El procés *inline* o procés en humit, consisteix en l'aplicació de la capa a la mateixa vegada que la fulla impresa o *press sheet*, per tant, és un procés ràpid i només es necessita una passada. Per contra, el resultat final serà menys lluent o menys opac respecte al procés *offline*. El procés *offline* o procés en sec, la capa s'aplica al final del procés un cop ja s'hagi assecat la fulla impresa, pel que es requereix d'una segona passada quan el producte està sec; per tant, és un procés més llarg, però es pot obtenir una major lluentor o major acabat opac.

Com s'ha indicat anteriorment, actualment en el mercat es poden identificar els següents productes:

- **Vernís base aigua:** composició aproximadament entre 80-90% resines aquoses i un 10-20% d'additius. La combinació de resines aquoses més utilitzada és un copolímer acrílic aquós i s'aplica per *offline* o amb mòduls d'envernissat. L'assecat és mitjançant una font de llum infraroja, pel que és un procés relativament ràpid i inodor. Tot i això, necessita pols antimaculants. Es pot considerar el més ecològic dels vernissos i ha anat reemplaçant gradualment als vernissos base solvent i base oli.
- **Vernís base oli:** es compon a partir de reïna, oli secant, com a solvent s'utilitzen olis naturals i diluent. Assecat més lent que els vernissos base aigua i tendeix a l'engroguiment en el temps. Necessita pols antimaculants.
- **Vernís base solvent:** mescla de plastificants en base solvent i diferents reïnes dures. S'aplica sobre impresos secs mitjançant màquines d'envernissat i necessita assecat-se per calor. El menys ecològic i sostenible, i amb alliberació de VOCs. Tendeix a l'engroguiment. Necessita pols antimaculants.

- **Recobriments UV:** és una capa líquida transparent a partir de reïnes polimèriques. S'apliquen sobre tinta seca i el seu assecat/curat és instantani mitjançant làmpades de llum ultraviolada, no s'alliberen VOCs i, per tant, són respectuoses amb el medi ambient encara que el fotoiniciador pot resultar també tòxic. El resultat de l'acabat és més durador, protector i amb un aspecte més lluent que un vernís estàndard. És menys flexible i pot escardar-se si es doblega degut al gruix final de la capa protectora. Dels més utilitzats encara que també dels més cars.
- **Aqueous coatings (AQ) o recobriments aquosos:** recobriments protectors transparents de base aigua i d'assecat ràpid mitjançant aire calent. Com a principals beneficis destaca que no són tòxics (no VOCs), són respectuosos amb el medi ambient, versàtil, i duradors. L'aplicació és *inline*, redueix el temps i fa el procés més rentable. Per últim, AQ són menys susceptibles a l'engrogiment i són la millor alternativa, ja que, la matèria prima és menys cara comparat amb els recobriments UV.

Tenint en compte les avantatges i desavantatges de cada procés d'aplicació, cal remarcar que l'elecció entre les diferents solucions dependrà del resultat desitjat, del material on s'hagi de realitzar la impressió i dels requisits específics de l'impremta. La Taula 1 resumeix les característiques principals de cada procés.

Taula 1. Resum de les característiques principals de les vernissos i altres solucions comercials.

	Vernís	UV Coating	AQ Coating
Velocitat d'Assecat	Lent	Instantani	Ràpid
Base de la solució	Aigua o solvent o olis naturals	Solvent	Aigua
Engrogiment	Sí	No	Poc probable
Acabat	Mat, setinat, lluent	Mat, satinat	Mat, satinat, lluent

4. Anàlisi del productes químics utilitzats en la impressió offset

Els materials que s'han analitzat en aquesta diagnosi són els químics involucrats en la composició dels vernissos o recobriments protectors i estètics. Cal indicar que la tinta d'impressió utilitzada marca el criteri en la selecció dels additius, vernissos i netejadors utilitzats en el procés d'impressió. La majoria de proveïdors de tintes proporcionen tota una gama de productes compatibles amb les seves tintes, fet que dificulta l'avaluació de productes alternatius als emprats en l'actualitat. Els utilitzats actualment a Novoprint S.A. es resumeixen en la

Taula 2.

Taula 2. Resum dels productes utilitzats en el procés d'impressió offset. Els riscos detectats són: tòxic pels organismes aquàtics (TOA), lesions oculars greus (LOG), irritació cutània (IC) i al·lèrgia cutània (AC).

Producte	Descripció	Riscos			
		TOA	LOG	IC	AC

Gama ACRYLAC	<i>Aqueous coating</i>		X		
Gama ACRYLAC-MGA	<i>Aqueous coating</i> formulat per respondre de manera completa a les demandes del <i>packaging</i> alimentari gràcies a un control de baix olor i baixa migració			X	
Gama NewV LAC	Vernissos UV, ofereixen un rang d'alta qualitat i excel·lent lluentor, combinada amb grans propietats de fluïdesa i baix olor	X	X	X	X

Tenint en compte el fet que el material on es realitzi la impressió i l'acabat final que es busqui defineix l'estratègia a utilitzar, la selecció de productes alternatius que puguin aportar més beneficis ambientals, reducció de costos o recursos necessaris és limitada. Tot i això, s'ha observat que els productes utilitzats actualment són de l'empresa Huber, proveïdor mundial de tintes i additius, la qual té una línia de productes anomenats *Eco-Offset Ink Premium Plus*, que inclou una gran varietat de tintes i recobriments protectors i estètics certificats amb el segell *Cradle-to-Cradle Silver Eco-Label* per al sector del *packaging*. La mateixa empresa disposa de la GAMA PRINTLAC, vernissos base oli aplicables per *inline* i *offline*, d'assecat ràpid i unes excel·lents característiques contra l'engroguiment. Gran versatilitat i a un baix cost.

Altres alternatives les podríem seleccionar de la gama Saphira Eco de l'empresa Heidelberg proveïdor mundial de productes per la indústria gràfica. Segons dades extretes de la seva pàgina web, els productes de la gama Saphira Eco, a més de les seves avantatges ecològiques (reducció VOCs i amoníac), també ofereixen un menor consum de productes químics i generen menys aigües residuals. Aquests productes, que cobreixen totes les possibles necessitats de l'impressor, estan basats en matèries primes renovables i/o reciclables, no contenen SEP (CMR, PBT i mPmB) segons el reglament REACH i tenen la certificació ISO 9001/14001 entre d'altres propietats.

Altres accions de millora recomanades seria estudiar els productes químics implicats en l'etapa de post impressió. Aquesta etapa consisteix fonamentalment en la neteja dels rodets entintadors, de les planxes, de les cubetes, etc. que han quedat impregnats de tinta o vernissos. Normalment els agents químics associats a les tasques de neteja impliquen hidrocarburs, dissolvent nafta, alcohols, cetones o èsters. En la mesura del possible es recomana substituir els dissolvents orgànics per solucions aquoses alcalines, solucions aquoses amb tensioactius o productes de neteja basats en olis vegetals.

Per altra banda Siegwark, un dels principals proveïdors mundials de tintes d'impressió per aplicacions d'embalatge i etiquetes, ha desenvolupat una sèrie de tintes UV per *offset* amb excel·lents propietats destintants (*deinking properties*), la sèrie Sicura L-NRGY i la Sicura Plast SP, comparat amb les tintes convencionals *offset* base oli. Les solucions augmenten la reciclabilitat del paper i cartró amb recobriments UV i, s'adhereixen als objectius de reciclatge de materials específics d'acord amb la *EU Waste Framework Directive (2008/98/EC)* i la *Packaging and Packaging Waste Directive (94/62/EC)*.

Per últim, es vol exposar els avenços en la tecnologia *de-inking* en superfícies poliolefíniques impreses. L'empresa Siegwark en col·laboració amb la Universitat Tècnica d'Hamburg (Technische Universität

Hamburg) i la Universitat de Sichuan (Sichuan Univeristy) han realitzat un estudi per avaluar l'impacte dels tensioactius i les condicions de reacció en la capacitat de destintar (*de-inking*) de diferents sistemes de tintes d'impressió per a envasos de plàstic. Els investigadors van determinar que moltes tintes d'impressió eren destintables en condicions de destintat alcalines aquoses. L'estudi al complet és accessible en el següent enllaç: <https://www.mdpi.com/2073-4360/15/9/2220>.

Accions futures a tenir en compte

Per minimitzar l'impacte mediambiental del sector de la impressió *offset*, els grans fabricants de tintes ja han fet el pas de substituir les tintes base oli minerals a base olis vegetals, així com la comercialització de tintes base aquosa o tintes d'alt contingut en sòlids. Tenint en compte que en el mercat existeixen tintes i recobriments UV, es remarca que el següent pas ha de centrar-se en la recerca de fotoiniciadors menys tòxics, més sostenibles i més aptes per envasos alimentaris. Els fotoiniciadors per a processos de curat UV converteixen l'energia lluminosa en energia química, formant radicals lliure o cations per donaran lloc a una reacció. En el mercat ja existeixen fotoiniciadors d'alt pes molecular per minimitzar la migració, així com els *multifunctional photoinitiators* (MFPI) amb diferents grups fotoactivadors o la tecnologia *FREEcure* desenvolupada per IST METZ conjuntament amb BASF SE.