



Desarrollo sostenible en los esmaltes arquitectónicos de vanguardia

Pablo Cesar Ospina Orozco¹ / William Jiménez Madrigal²

Sustainable Development in State of the Art Enamels used in Architecture

Desenvolvimento sustentável nos esmaltes arquitetônicos de vanguarda

RESUMEN

Al controlar los VOC se está buscando la disminución de la dependencia de los derivados del petróleo, cada vez más escasos y costosos, así como la reducción del problema de la capa de ozono y los gases de invernadero.

El control de este tipo de emisiones ha llegado a ser parte de nuestra cultura y es ahora un tema de vital importancia, lo que está motivando nuevos desarrollos industriales.

Palabras clave: Compuestos Orgánicos Volátiles. Resina alquídica.

ABSTRACT

By controlling the volatile organic compounds (VOC) we aim to reduce the dependence on oil products, more scarce and expensive every day, and contribute to solve the problem of the ozone layer and the contaminating gases

¹ Ingeniero Químico, Director de Procesos de SULMEX S.A./ ² Ingeniero Químico, Director Técnico de LABITEQ S.A

Correspondencia: Pablo Cesar Ospina Orozco. e-mail: paseos@une.net.co

Fecha de recibo: 05/11/2007; fecha de aprobación: 15/11/2007

Controlling such emissions has become a part of our culture and is nowadays a very important issue that currently motivates new industrial developments.

Key words: Volatile organic compounds. Alquidic resin

RESUMO

Ao controlar os VOC se está procurando a diminuição da dependência dos derivados do petróleo, cada vez mais escassos e custosos, como a redução do problema da capa de ozônio, que faz parte dos gases de invernadero. O controle deste tipo de emissões chegou a ser parte de nossa cultura e é agora um tema de vital importância, o que está motivando novos desenvolvimentos industriais.

Palavras chaves: Compostos Orgânicos Voláteis. Resina alquídica.

INTRODUCCIÓN

La preocupación mundial por el control de los VOC (*Compuestos orgánicos volátiles*) no ha dejado de crecer desde 1967, cuando la Organización Panamericana de la Salud, a través del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS), crea la Red Panamericana de Muestreo Normalizado de la Contaminación del Aire, conocido por REDPANAIRE. Desde esa fecha no ha dejado de aumentar la tendencia mundial (casi paranoica) hacia la adopción de normas encaminadas a la disminución de este tipo de emisiones.

En el campo de la fabricación de esmaltes y anticorrosivos arquitectónicos se ha venido trabajando en Colombia desde la década de 1930, con unos criterios de formulación que han dejado de tener vigencia hace ya muchos años en lo relativo al manejo de los recursos energéticos derivados del petróleo. Dichos criterios son: a) la presunción de que eran interminables y b) la errónea idea de su bajo costo. Adicionalmente, no se tenía la conciencia ecológica que se tiene hoy en día.

Podemos decir entonces, en este sentido, que los nuevos ingenieros hemos recibido unos criterios de formulación que no sólo son antieconómicos, sino poco amigables con el medio ambiente.

Actualmente el precio del barril de petróleo ronda los 87 dólares por barril¹ y no estamos muy lejos de sobrepasar la barrera de los US \$100², lo que nos llevará a que en el corto plazo el costo del solvente (varsol o xilol) en una resina alquídica, sea superior al costo de la resina en sí. Lo anterior nos hace meditar sobre la inconveniencia de seguir formulando esmaltes y anticorrosivos con criterios ya revaluados.

Los esmaltes domésticos ayer y hoy – tendencias a nivel mundial

Ha sido tradicional en nuestro medio utilizar unos niveles de resina alquídica entre 50 y 60% en peso en la formulación de esmaltes y anticorrosivos arquitectónicos, y esto se fue aceptando así por cuanto se estaba utilizando también la resina como espesante.

Era así como los formuladores de esmaltes exigían cada vez una mayor viscosidad al fabricante de resinas. La arquitectura misma de la resina se fue distorsionando y alejando de su verdadero propósito, que es impartir anclaje al sustrato, aportar dureza, nivelación y brillo al esmalte. Así comenzó el concepto desdibujado desde el punto de vista técnico -y es el pensamiento del común del medio- de la relación directa entre viscosidad y bondad de la resina, ya que el sistema resiste la mayor adición de solvente.

Pero hoy en día la experiencia dice otra cosa: los solventes se han encarecido enormemente y se ha generalizado una tendencia mundial de exigirle al fabricante de pinturas una mejor calidad con menores contenidos de solvente.

El concepto que se maneja actualmente es que, con algunas excepciones, nuestra tecnología de esmaltes y anticorrosivos arquitectónicos se encuentra rezagada en por lo menos unos 60 años en comparación con los desarrollos en Estados Unidos³ y Europa^{4,5}, donde los esmaltes con un contenido VOC casi nulo y se tienen ya esmaltes a base de agua, mientras que en Colombia hay ejemplos de que se sigue formulando con unos niveles de solventes muy por encima de los estándares internacionales, siendo agravada esta situación con una ausencia casi total de regulaciones medio-ambientales al respecto. Es aquí donde entra otro factor importante, la competitividad, que dificulta el acercamiento a mercados internacionales no sólo por la calidad, sino también por costos que implica.

Tendencias óptimas de producción de esmaltes y nuevos desarrollos

En Colombia una buena proporción de las fábricas de pintura a base de aceite formulan el producto con niveles de resina alquídica entre 50 y 60% y, en términos generales, han sido muy escasos los esfuerzos por innovar y/o ponerse al día con las tendencias y nuevos estándares de desarrollo global. Hoy en día las resinas para esmaltes sólo requieren una viscosidad Z_2, Z_4 y un peso molecular de máximo 5.000.

Se define el término VOC: La U.S. Environmental Protection Agency (EPA)³ definió VOC como cualquier compuesto orgánico que interviene o participa en las reacciones fotoquímicas de la atmósfera. Normalmente, se trata de un compuesto orgánico con una presión de vapor de más de 0,01 mm Hg a 21°C y con un punto de ebullición menor de 250°C.

Las emulsiones alquídicas han sido utilizadas principalmente en la decoración y protección, y continuamente se van tornando mas estrictas las exigencias medio-

ambientales sobre los recubrimientos de superficie (impacto ambiental) e igualmente son más estrictas las exigencias en cuanto al desempeño (rendimiento en metros cuadrados por galón, poder cubriente, nivelación, brillo, durabilidad, entre otras).

Las tendencias actuales en la formulación de esmaltes y anticorrosivos apuntan a:

- 1) Formulaciones de altos sólidos, lo que a su vez requiere unas resinas de bajo peso molecular (baja viscosidad), que trae como resultado la disminución de los VOC.
- 2) Formulaciones con alto contenido de agua como reemplazo parcial de los solventes tipos hidrocarburo. Este sistema requiere a su vez de un aditivo hidrofizante, como por ejemplo el sistema Lorama⁶. Otra alternativa más económica es el aditivo Hidrorex 721, de LABITEQ LTDA.
- 3) Igualmente se pueden formular esmaltes utilizando resinas hidrofizadas internamente, bien sea modificando el polímero en su resto gliftálico (impartiéndole hidrofilia) o mediante modificaciones externas con hidrofizantes que se adicionan al final a la resina antes de la descarga.
- 4) Es perfectamente factible formular esmaltes completamente exentos de hidrocarburos derivados del petróleo y en cambio se puede modificar la arquitectura de la resina-base para que su solubilidad obedezca a solventes tipo etanol o ésteres de bajo peso molecular, ganando en velocidad de secado.
- 5) Por último, existen también sistemas 100% acuosos donde la resina alquídica ya está previamente emulsionada y de este modo el esmalte será 100% acuoso (100% waterborne enamels, en inglés).

El reto consiste en evaluar desarrollos más amigables con el medio ambiente, como es el caso del ítem 2, que es una buena alternativa al contribuir con la disminución de los contenidos de VOC y de los costos del producto final, con una calidad excelente.

Las emulsiones alquídicas son disueltas en solventes aromáticos, como xileno o varsol. En el caso de las pinturas, es altamente considerable el volumen de solventes contaminantes que nuestro medio está manejando actualmente.

El modelo consiste en la formación de una emulsión en la cual la resina es post emulsificada en agua, siendo esta etapa altamente crítica, pues el tamaño de las partículas de la fase discontinua es de vital importancia para la estabilidad del sistema.

Técnicamente, dentro de los diversos sistemas, están la emulsificación directa y la que se realiza por inversión. En la primera la resina es dispersada directamente dentro del agua usando agitación o altas presiones, mientras que en la emulsificación por inversión la fase acuosa es primero emulsificada dentro de la resina formando una emulsión W/O (Wáter in oil, en inglés), donde la fase continua es el aceite.

Posteriormente, por cambio en la temperatura o en la concentración del agua, las fases se invierten en un sistema O/W (Oil in wáter, inglés). Para determinar cuál fase es primero, es necesario conocer el término Balance Lipofílico- Hidrofílico (Hidrofílico-Lipofílico Balance, HLB, en inglés), que es la característica que determina con cuál fase tiene más afinidad el surfactante: para un valor HLB alto el surfactante es más soluble en la fase acuosa, mientras que en un valor bajo el surfactante es más soluble en la fase oleosa.

Finalmente, el esmalte obtenido con este sistema presenta menor tiempo de secado, menor costo de producción, menor consumo de VOC y mayor aceptabilidad al mercado mundial.

Otra opción a considerar es la de formular resinas alquídicas con un parámetro de solubilidad más alto que el tradicional (alrededor de 8,5) y aumentarlo un poco con el fin de que sean solubles en etanol o metanol y con adiciones de agua hasta 30-35%. Lo anterior tendría la ventaja de rebajar el costo, además de que mejoraría la velocidad de secado (Sistemas fast dry)⁷.

Se puede concluir, finalmente, que en Colombia estamos en deuda con el desarrollo sostenible en materia de diseño de tecnología para la fabricación de esmaltes y resinas que respondan a criterios de calidad, competitividad, costos e impacto ambiental, y es éste el compromiso que SULMEX S.A ha adquirido como enfoque para sus nuevas líneas productivas de resinas y derivados.

REFERENCIAS

1. TERRA. El precio del barril de petróleo bajó un dólar en Nueva York. [online]. s.l. : Terra.es, 2007. [Citado 22 de octubre de 2007] URL disponible en: <http://actualidad.terra.es/nacional/articulo/nueva_york_precio_barril_petroleo_1950086.htm>
2. ADN MUNDO.COM. Vaticinan que el petróleo rondará los 100 dólares el barril. Miércoles. [online]. s.l. : Adnmundo. Com, 2007. [Citado 19 de Septiembre de 2007]. URL disponible en: <http://www.adnmundo.com/contenidos/energia/precio_barril_petroleo_dolares_egipto_goldman_sachs_e190907.html>
3. GOVERNMENT PRINTING OFFICE. "Title 40: Protection of Environment, Part 51-Requirements for Preparation, Adoption, and Submittal of Implementation Plans, Subpart F—Procedural Requirements, 51.100: Definitions." [online] (Website). United States: GPO, 2007. [Citado 03 de septiembre de 2007]. URL disponible en: <<http://ecfr.gpoaccess.gov/cgi/t/text/text-idx?c=ecfr&rgn=div8&view=text&node=40:2.0.1.1.2.3.8.1&idno=40>>
4. EUR-LEX . Directive 2004/42/CE of the European Parliament and of the Council of 21 April 2004 on the limitation of emissions of volatile organic compounds due to the use of organic solvents in certain paints and varnishes and vehicle refinishing products and amending Directive 1999/13/EC. [online]. s.l.: European Union Publications Office; 2004. [Citado 27 de septiembre de 2007]. URL disponible en: <http://eur-lex.europa.eu/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexapi!prod!CELEXnumdoc&numdoc=32004L0042&model=guichett&lg=en>

5. JUSTICE MINISTRY OF ESTONIA. European Parliament and Council Directive 94/63/EC of 20 December 1994 on the control of volatile organic compound (VOC) emissions resulting from the storage of petrol and its distribution from terminals to service stations. [online]. Estonia: Estonian Legal Language Centre, Justiits Ministerium (Justice Ministry of Estonia), s.f. [Citado 27 de septiembre de 2007]. URL disponible en: <<http://www.legaltext.ee/text/en/T71047.htm>>
6. LORAMA. Products. [online]. Ontario, Canada: Lorama, 2006. [Citado 27 de septiembre de 2007]. URL disponible en: <<http://www.lorama.com/Products/products.html>>
7. GROSSMAN, F. and GROSSMAN, Walter. (WO/2002/023269). Fast dry/semidry film processing systems and methods. World Intellectual property organization. New York: WIPO, 2002.