

RESINAS ALQUIDICAS SOLUBLES EN AGUA¹

Rodrigo O. Calderón²

INTRODUCCION

Por muchos años, las pinturas hidrosolubles fueron miradas como una curiosidad académica. Pero, recientemente los avances tecnológicos han hecho posible el desarrollo de recubrimientos orgánicos solubles en agua, cuyo comportamiento compite con las actuales pinturas convencionales diluidas con solventes orgánicos.

Siendo el vehículo, es decir la resina, una de las partes más importantes en un recubrimiento orgánico, el objetivo de los nuevos desarrollos se ha basado en la obtención de dicho componente.

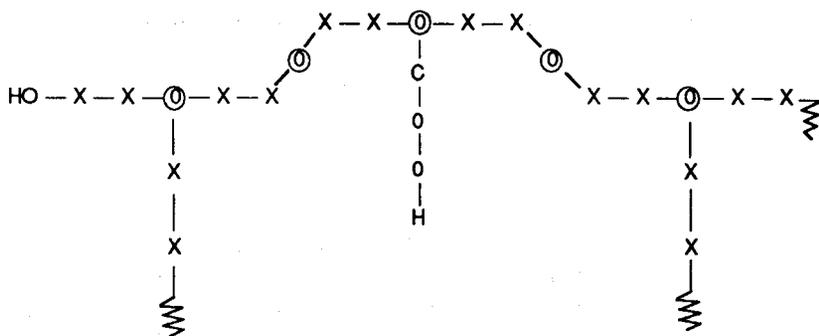
Haciendo un poco de memoria, una resina alquídica convencional es producida por una simple alcoholísis, reacción entre un alcohol y un aceite, tal como el aceite de soya o pescado y un poliol como la glicerina, seguido por la adición de un poliácido del tipo anhídrido ftálico, modificaciones sobre esta base han dado como resultado la obtención de resinas solubles al agua, las cuales, formuladas como pinturas, son resistentes al agua y tienen propie-

-
1. Presentado en el Simposio Química y Medio Ambiente realizado en la PUCP del 1 al 5 de marzo, 1994.
 2. Cogra S.A.

dades físicas y mecánicas comparables a aquéllas donde se utilizan resinas alquídicas convencionales.

Por ejemplo, según el cuadro planteado, una resina hidrosoluble idealizada nos muestra las líneas en zigzag que representan los ácidos grasos; los dobles círculos representan un ácido trifuncional, y el doble círculo en el centro con un grupo COOH representa un ácido dibásico como el anhídrido ftálico. Las X-X representan a un glicol.

POLIMERO IDEALIZADO



Como se puede apreciar, este tipo de polímeros contiene grupos carboxílicos (ácidos) que son capaces de ser neutralizados, ya sea con una amina, con un hidróxido metálico o con amoníaco, obteniéndose una sal, mejor dicho un polímero aniónico que lo hace soluble en agua. Como se puede ver, el proceso es similar al de una resina alquídica convencional aplicando sólo cambios en la síntesis química. En el siguiente cuadro hacemos una comparación entre la composición y las propiedades de estas resinas y su comportamiento en una típica formulación de un esmalte sintético blanco.

Con estos esquemas básicos de síntesis como punto de partida, se pueden hacer muchas posibles sustituciones con el objeto de obtener la mejor combinación en lo que respecta a sus propiedades. Todas las pinturas pueden ser dispersas en los molinos convencionales de igual manera que cualquier tipo de pintura.

COMPARACION DE UNA RESINA CONVENCIONAL Y UNA SOLUBLE EN AGUA

MATERIALES	CONVENCIONAL	SOLUBLE EN AGUA
Aceite de Soya	550	456
Polialcohol	179	277
Catalizador	0.2	—
Poliácido	294	264
Triácido	—	87
Monoácido	48	—
	<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> 1071.2	<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> 1084
	71.2	84
	<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> 1000	<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> 1000
 PROPIEDADES		
Número de Acido	11-13	40-50
Color	6-8	6-8
% Sólidos	50	80
Solventes	Varzol	Glicol

ESMALTE SINTETICO BLANCO FORMULACION

Dióxido de titanio	244	192
Alquídica	560	321
Varzol	140	—
Agua	—	500
Cobalto al 6%	3	4
Plomo al 24%	4	—
Manganeso al 6%	—	2
Aditivos	—	1
Antipiel	1	—
	<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> 952	<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> 1020
 PROPIEDADES		
% Sólidos	56	42
Viscosidad copa Form # 4	35-40	40-50
Pigmento/Resina	0.8/1.0	0.8/1.0
 COMPORTAMIENTO DE LA PELICULA		
Secado al tacto	2-3 hrs.	2-3 hrs.
Secado completo	5 hrs.	5 hrs.
Dureza 1 día	5B	5B
Dureza 7 días	B	HB

VARIACIONES SOBRE LA RESINA

Se ha hecho un estudio sobre diferentes tipos de polioles que se pueden usar, y se concluyó que tanto la glicerina, trimetilol propano o pentaeritritol son útiles.

Así mismo, con respecto a los ácidos dibásicos se pueden usar ácidos isoftálicos, anhídrido ftálico en combinación con ácido adípico y ácido benzoico como modificador de cadena.

También es posible preparar resinas cortas, medias o largas en aceite, ya sea para secado al aire o al horno, así mismo utilizar diferentes tipos de aceites o ácidos grasos de los tipos secantes: pescado, linaza, tung, etc., aceites semi-secantes como: soya girasol, cartamo y los no secantes como: aceite de algodón, coco, palma, etc.

CO-SOLVENTES

Siendo polímeros que varían, con pesos moleculares entre medios y altos, y con el objeto de tener un vehículo que los haga fluidos, para poder neutralizarlos y lograr finalmente ser solubles en agua, es necesario la utilización de un porcentaje de co-solventes de tipo glicol éter, que sean solubles en agua y evaporen lo más rápido posible.

Actualmente estamos trabajando de acuerdo a las nuevas regulaciones de protección del medio ambiente, con un tipo de resina especial, donde sea posible eliminar por completo este pequeño porcentaje de solvente orgánico para llegar al ideal, que es el de obtener resinas sintéticas y pinturas con VOC de valor 0 que llegarían a ser el máximo exponente en este tipo de productos denominados ecológicos.

Como se puede apreciar en las muestras de pinturas aplicadas sobre hierro, donde se utilizó un fondo anticorrosivo, también soluble al agua con acabados brillantes de diferentes colores, las propiedades de secado y brillo, adherencia y resistencia a la intemperie son similares y en algunos casos, superiores a las resinas convencionales actualmente en uso.

El presente trabajo ha tenido por objeto la presentación de una alternativa lógica y viable, con un aporte tecnológico nacional para la industria de pinturas, el cual creemos contribuye a la necesidad y diríamos obligación, que se debe adoptar para la protección del medio ambiente, evitando la contaminación ambiental con solventes orgánicos.

SINTESIS DE UNA RESINA ALQUIDICA

COMPOSICION		CARACTERISTICAS	
Acidos Grasos: Vegetales o Marinos	30-45%	Longitud de aceite	Corta o Media
Glicoles	20-10%	Exceso de hidroxilos	7.5-10%
Polialcoholes	25-15%	Número de Acido	50-55
Poliácidos	25-30%	Cosolvente (etilen glicol mono butil éter).	20%
		Sólidos	80%
		Viscosidad	Z-5 +
		Color	3

PRESENTE Y FUTURO DE LAS PINTURAS PORCENTAJE DEL MERCADO

TIPO DE PINTURA	1993	1995-2000
Diluída con solventes orgánicos	38 %	18 %
Diluída con otros solventes (regla 66)	34 %	10 %
Diluída con agua	10 %	40 %
Formulaciones con altos sólidos	10 %	17 %
Pinturas en polvo	8 %	15 %

NOTA.- Pinturas a base de solventes, no se considera las de arquitectura, que son de por sí acuosas.

PRODUCCION DE PINTURAS EN EL PERU

Volumen total anual	6 mill.gal.	24,000 T.M.
Pinturas base solventes lacas-esmaltes-barnices, pinturas marinas, automotrices, etc.	3 mill.gal.	12,000 T.M.
V.O.C. Solventes volátiles: Aguarrás-xileno-tolueno ésteres-cetonas, etc.	—————	5,000 T.M.
Costo promedio de T.M. de solventes evaporados	US \$ 750.	US \$ 3'750.

RESINAS ALQUIDICAS DILUIBLES EN AGUA

- Tienen perfecta aceptación de cualquier pigmentación.
- Pueden ser utilizadas en pinturas normales y fabricadas en equipos convencionales.
- Sus condiciones de aplicación son muy similares a las de sistemas de pinturas con solventes.
- En evaluación de duración con esmaltes convencionales, tanto de secado al aire como al horno, presentan comportamiento igual y en ciertos casos, superior.

TABLA COMPARATIVA

RESINAS DILUIBLES AL AGUA

- Reducción a viscosidad de aplicación con agua potable. Costo mínimo.
- No inflamable.
- Menores primas en los seguros contra incendio.
- Ecológicas.
- Facilidad y economía en la limpieza de equipos

RESINAS DISUELTAS EN SOLVENTES

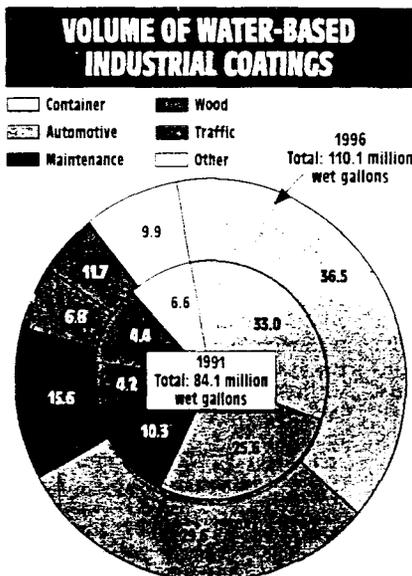
- Reducción con solventes orgánicos que se pierden en el ambiente. Costo elevado.
- Peligro de inflamación.
- Altas primas en los seguros contra incendio.
- Contaminación del ambiente.
- Gasto extra al necesitar solvente para la limpieza de los equipos.

CONSIDERACIONES PARA PREVENIR LA CONTAMINACION AMBIENTAL

- A. Incineración de las emisiones de solventes.
- B. Formulaciones con solventes que cumplan la regla 66.
- C. Formulaciones con 100% de sólidos.
- D. Formulaciones con altos sólidos de bajo valor V.O.C.
- E. Pinturas en polvo.
- F. Curado por radiación.

RESULTADO:

PINTURAS DILUIBLES AL AGUA.



¿SIRVE DE ALGO HABLAR?

El destacado ecologista chileno Godofredo Stutzin reflexionó alguna vez sobre las “Conferencias ecológicas”.

¿Sirve de algo hablar tanto? Es la pregunta. Dijo Stutzin en 1977 en pleno furor de las conferencias: Hay una evidente disociación entre la toma de conciencia y la toma de decisiones; mientras la primera acusa evidentes progresos, la segunda se mantiene aislada de las evidencias ecológicas, salvo contadas y honrosas excepciones.

La celebración de reuniones internacionales sobre problemas del ambiente aparece, hasta cierto punto, como un arma de doble filo: Por un lado, sirve para manifestar inquietudes y proponer soluciones; por otro lado, sin embargo, contribuye a crear un falso clima de complacencia. Se sigue el rito tradicional de elaborar y adoptar resoluciones, por cierto meritorias, a sabiendas de que sólo constituyen saludos a la bandera y nunca serán cumplidas por quienes podrían y deberían hacerlo.

Se ha declarado en todos los tonos que la conservación de los bosques es vital para la humanidad, pero su tala continúa y las secuelas de inundación; erosión y desertificación no se hacen esperar.