



## SUMARIO 46

UNO DE GALLEGOS Por Walter Schwartz	4
SOCIOS COOPERADORES	5
ÍNDICE DE ANUNCIANTES	5
IMPACTO DE MINERALES BLANCOS Por J. Preston, A. Elton-Legrix, A. Curtis	6
TOMANDO DISTANCIA Por Hans-Joachim Jacob	16
ARMONÍA CROMÁTICA Por Rubén Garay	22
NOSTALGIAS DE WIMBLEDON: UNA COMPOSICIÓN DE COLORES FALLIDA Por Eduardo Isla	32
TRATAMIENTO DE EFLUENTES Ing. Armando Simesen de Bielke	34
SERIGRAFÍA, UN SISTEMA MILENARIO Y VERSÁTIL (PARTE 2) Lic. Qca. Stella Maris Román	40
MEJORES PRÁCTICAS PARA LA EVALUACIÓN Y MEDICIÓN DE COLOR Por Danny Reyes	42
SYNTHACRIL 9000: PINTURAS VIALES BASE AGUA DE SECADO RÁPIDO Por Carlos Bonessa	44
RECUBRIMIENTOS PROTECTORES	46
CUANDO UN AMIGO SE VA Por Daniel Yannone	50
UN DIÁLOGO Por Hugo Haas	50

### STAFF

**Coordinador general**  
Tco. Walter Schwartz

**Editor Técnico**  
Dr. Hugo Haas

**Editor**  
Lic. Diego Gallegos

**Diseño y Diagramación**  
Jorge Blostein D.C.G.

**Edición y Comercialización**

**expotécnica s.r.l.**  
expotecnicasrl@gmail.com

ISSN 1669-8878

*Copyright: Las contribuciones de los autores con sus nombres o iniciales reflejan las opiniones de los mismos y no son necesariamente las mismas que las del cuerpo editorial. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida ni utilizada de ninguna forma o medio sin el permiso escrito de ATIPAT. Circulación 1.300 ejemplares.*

*Los avisos se publican en los tamaños página entera y media página (al corte o a caja), un tercio de página apaisado, un cuarto de página agrupado, o un sexto de página.*

*El contenido de los artículos firmados es de exclusiva responsabilidad de los autores. Los editores no asumen ninguna responsabilidad por el contenido de los anuncios publicitarios ni por los daños o perjuicios ocasionados por el contenido de los mismos.*

*Consultas sobre publicidad:  
Diego Gallegos: expotecnicasrl@gmail.com*

Reportaje a Rubén Vázquez

# UNO DE GALLEGOS

Por Walter Schwartz

El objetivo de estos reportajes es el de mostrar a las generaciones por venir el carácter de la gente que construye nuestras industrias día a día. En la biografía de cada persona está lo que hace y lo que se ve. Hay personas que viven fuera de sí, que exteriorizan todo el tiempo y entonces son fáciles de describir; quiero decir que es fácil de describir al personaje que representan a diario. Otras eligen estar allí, en sí mismas, al acecho, a disposición. Rubén es afable y siempre dispuesto, deja que los demás hablen y polemiza sólo cuando hace falta. Se nota que tiene un carácter fuerte, en donde el silencio vale más que la voz alzada. Las instituciones se sostienen sobre los pilares más fuertes. Rubén es, sin duda alguna, uno de los pilares fuertes de ATIPAT. "Mi nombre es Ruben Vazquez, mi padre y mi madre vinieron a la Argentina desde Galicia, allá por el cincuenta y tantos, como tantos otros, con la mirada puesta en un futuro más promisorio. Se conocieron aquí y luego de casarse se fueron a vivir al barrio de Saavedra, donde un día aparecí yo en sus vidas, como único hijo. Así que crecí escuchando pasodobles y muñeiras, que no pasaba un fin de semana sin que sonaran en el tocadiscos de casa o en el Centro Lucense, al que íbamos cada tanto. Me casé hace casi 24 años y tuvimos un hijo que revolucionó mi vida."

**¿Cuál es tu formación?**

Hice la primaria en la Escuela N° 13, Paula Albarracín de Saavedra. Al lado de mi casa había un vecino que era químico de un laboratorio multinacional y el día que me mostró el laboratorio improvisado que había armado en el galpón de su casa, quedé fascinado por la química. Elegí hacer el colegio industrial en la ENET N°1, Gral. Martín M. de Güemes, donde egresé como Técnico Químico allá por 1984. Luego ingresé a la Universidad Tecnológica Nacional, donde cursé toda la carrera de Ingeniería Química. Además hice estudios de idiomas, programación, marketing y de auditor de ISO 9000.

**¿Cuál fue tu primer trabajo?**

"El mismo año que terminé el industrial veo desde mi cuarto, en una tarde de diciembre, a la rectora de la escuela tocando el timbre de mi casa (en esa época no teníamos teléfono). Vino para avisarme que tenía una entrevista en un laboratorio medicinal. Así que, quince días después de haber egresado, ya estaba trabajando en control de calidad, en Roussel Lutetia, una empresa francesa que por un lado hacía medicamentos y por otro agroquímicos. Allí trabajé durante cuatro años.

**¿Cómo llegaste al rubro pinturas?**

Como estudiaba ingeniería, buscaba un trabajo más "industrial", y en una búsqueda de personal que hizo Colorin me presenté y quedé seleccionado. Allí comencé a trabajar como Analista de Laboratorio de Desarrollo y luego de veinticinco años me fui como Jefe de Desarrollo. Actualmente trabajo como Subgerente de Desarrollo en Sintoplast.

**¿Cuál es el tema de pinturas que más te gusta?**

El trabajo que siempre me gusta es el de optimización de fórmulas de pinturas para mejorar performance o, a partir de una idea, desarrollar nuevos productos. Cada producto nuevo en el cual participé activamente de su creación me genera un poco de orgullo.

**¿Qué trabajo sentís que te queda pendiente?**

Dentro de lo que es el campo de los recubrimientos trabajé un poco en todas las áreas, desarrollando productos para distintas líneas de pinturas, desarrollando métodos de análisis, haciendo control de calidad, siguiendo y mejorando procesos de producción, buscando proveedores de insumos difíciles de conseguir para compras, asesorando a marketing sobre qué características convenía priorizar en la comunicación de nuevos productos, participando en procesos de certificación de distintas normas, siendo un asesor técnico-legal en distintas

regulaciones que fueron apareciendo, participando en la visita a clientes cuando había reclamos por un producto. Lo único que me faltó es salir a vender pintura.

**El trabajo más frustrante**

Fue fuera de las pinturas. Tuve que trabajar por un tiempo en una empresa que fabricaba productos químicos, en la cual me desempeñaba como cromatografista, haciendo análisis de solventes destilados. La cultura de la empresa era de no tener sillas en los lugares de trabajo porque consideraba que sentada la gente rendía menos. El único momento del día en que nos podíamos sentar era durante el almuerzo, en el que teníamos quince minutos para estar en una cocina de dos por dos, donde calentábamos las viandas que traíamos de casa. Por otro lado, en los espacios de tiempo entre análisis y análisis, tenía que ir a envasado, a pegar etiquetas a las botellas y armar cajas. Por suerte estuve solo seis meses trabajando ahí.

**Tres nombres de personas determinantes en tu carrera**

Las personas que fueron muy importantes en mi carrera laboral fueron: Hector Waniewicz. Fue mi jefe en Colorin durante más de 17 años, y no sólo fue mi mentor en el mundo de las pinturas sino que también me dio grandes lecciones de vida. El destino quiso que, después de varios años, fuéramos nuevamente compañeros de trabajo cuando cambié a la empresa en la que trabajo en la actualidad. David Benzaquen. Era el Gerente Técnico de Hydra cuando fue adquirida por Colorin y me enseñó mucho de lo que hoy sé de los thinners y diluyentes. Norma Gómez. Era una de las mejores coloristas que tenía la empresa, capaz de formular los colores más difíciles en tiempo record. Pero por sobre todo, era una persona excepcional, que a pesar de las dificultades siempre tenía una sonrisa.

**¿Qué significa ATIPAT para vos?**

Además de ser una institución educativa en la cual tengo el orgullo de haber aportado mi granito de arena para su crecimiento, ATIPAT es un sitio de reunión con viejos amigos, con sueños comunes y con ganas de trascender aportando a la sociedad su experiencia en este campo, para que las nuevas generaciones se nutran y no tengan que volver a pasar por los caminos que ya hemos recorrido.

**Describí todo lo que hacés /hiciste en ATIPAT**

En SATER, la sociedad antecesora de ATIPAT, empecé a participar allá por el 1999, por invitación de Mario Mammi, compañero de trabajo en Colorin y socio fundador de SATER.



Rubén al centro, atrás. Foto en los laboratorios de Pinturas Automotrices de Akzo Nobel de Villa Martelli, durante las practicas del primer curso de Coloristas de la Escuela ETR.

En un principio, sólo participaba asistiendo a los congresos, conferencias y más tarde fui alumno de la Escuela de Formuladores. Luego pasé a ser parte de la comisión directiva, como Vocal. Como para esa época se empezaron a hacer populares las páginas en internet, hice un curso de diseño web y desde hace casi veinte años administro el sitio web, primero de SATER y ahora de ATIPAT. También manejo las redes sociales en Facebook y LinkedIn para promocionar nuestras actividades y a la institución, para que nos conozcan en el interior y en otros países. Actualmente soy Secretario de la Comisión Directiva y Coordinador del Comité Científico, comité donde con varios colegas gestionamos los contenidos de los cursos, de la Escuela, de las Jornadas de Capacitación Tecnológica, y del Congreso Report. Actualmente estamos en un proyecto para empezar a divulgar estos contenidos, no solo a través de cursos presenciales sino también a través de una plataforma digital que permite hacer cursos a distancia,

para poder llegar a aquellos interesados en nuestras capacitaciones del interior del país y de Iberoamérica.

**¿Qué crees que es lo más importante que hay que transmitirle a un subordinado?**

Siempre creí que para que alguien haga las cosas bien debe comprender claramente para qué se hace ese trabajo, por eso siempre me tomo el tiempo para explicar que es lo que se busca con esa tarea. Y no siempre un trabajo entregado muy rápido es un trabajo bien hecho, por lo que siempre insisto en que tomen el tiempo necesario para asegurarse que se hizo correctamente. Considero que lo más importante de transmitir a quienes trabajan conmigo es que hagan su mejor esfuerzo en el día a día, a fin de poder crecer profesionalmente, que sean honestos, que se hagan responsables de sus acciones, que ayuden a sus compañeros, que sean respetuosos de los demás y que, constantemente, busquen un equilibrio entre su vida personal y su vida profesional

## ÍNDICE DE ANUNCIANTES

Amichem	49
Biosur/ Surfactan	15
Cabot	Ret. Tapa
Casal de Rey	21
Color Plast	44
Evonik	9
Glaube	41
Iberochem	29
Indioquímica	39
Inquire	47
Konica-Minolta	23
Lonza	31
Mayerhofer	13
Miscela	49
Multiquímica Dominicana	17
Multiquímica Rosario	47
Nova	19
Omya	35
Química Soraire	33
Quimin	11
Report 2020	Ret. Ctatapa
Smart Chemicals	7
Sower	17
TBL	38
Tecnología del Color	32
Varkem	22
Verdol	41
Vetek	25
YPF	Ctatapa
Zim Zum	43

## SOCIOS COOPERADORES DE ATIPAT

Abastecedora Gráfica	Brenntag	M.C. Zamudio	Rhodia
Akapol	Casal de Rey	Multiquímica Rosario	Safer
Akzo	Diransa San Luis	Noren Plast	Sanyocolor
Anclaflex (Rapsa)	Eastman	Omya	Sherwin Williams Arg.
Arch Química Arg.	Eterna Color	Oxiteno Argentina	Sintoplast
Archroma Argentina	Evonik	Petrilac (Qca. del Norte)	Tecnología del Color
Audax International	Ferrocement	PPG	Tersuave (Disal)
Axalta	IDM	Prepan (Plavicon)	Trend Chemical
AZ Chaitas	Indur	Productora Qca. Llana	Vadex
Basf	Inquire	Pulverlux	YPF

## IMPACTO DE MINERALES BLANCOS

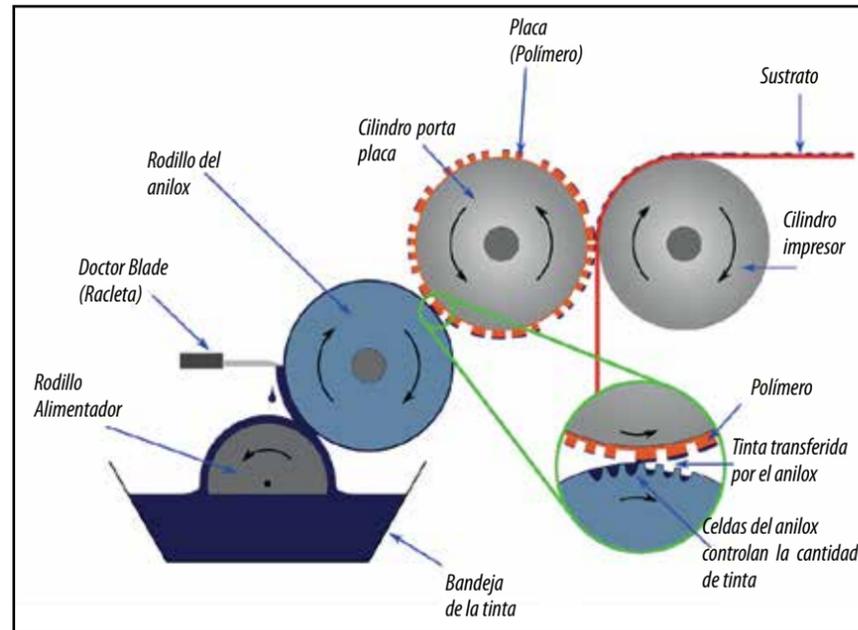
Una amplia gama de minerales puede impartir propiedades específicas a la tinta flexográfica y al sustrato.

Por J. Preston, A. Elton-Legrix, A. Curtis\*. Publicado en ECJ 03-019. Traducción Hugo Haas

La impresión flexográfica (flexografía) ha progresado significativamente en los últimos años en términos de calidad y resolución alcanzables. Muchos desarrollos en las áreas de planchas de impresión [1, 2] y rodillos anilox, junto con una mejor comprensión de los requisitos para obtener una excelente calidad, han contribuido a este crecimiento. El número de celdas Anilox [3] por pulgada ha aumentado de menos de 500 a entre 700 y 1000, una cifra que puede producir una resolución mucho más alta, para los tonos de piel, por ejemplo; aunque el aumento de la adhesividad requiere que el recubrimiento tenga mayor resistencia superficial. Se debe optimizar la suavidad de la hoja y es deseable una rugosidad Parker Print Surf (PPS a 10 kPa) de menos de 3.5  $\mu\text{m}$  [4]. Flexo es un proceso muy versátil y variado con varias posibilidades en términos de secado de tinta (solvente, agua y UV).

Una amplia gama de sustratos se imprime comúnmente mediante este proceso (cartón recubierto y no recubierto, plástico, película, metal, etc.) [5]. Se asocia más comúnmente con la impresión de materiales de embalaje, un área de la industria del embalaje a base de fibra que todavía está creciendo en volumen a pesar de la disminución general en la impresión de publicaciones. La flexografía representa alrededor del 30% de las ventas totales de tinta por volumen [6]. Se proyecta que la industria de la tinta flexográfica [7] alcanzará 4,16 mil millones de dólares en 2022, con una tasa compuesta anual de 4,89 % entre 2017 y 2022. Imerys es un proveedor global de minerales para las industrias de sustratos (papel y cartón, plástico y película), así como el mercado de tintas, donde los minerales

\* Imerys Minerals, Reino Unido.



Proceso de la impresión flexográfica.

se agregan como extensores para modificar la reología y la cobertura de las tintas [8]. La comprensión de las interacciones que se producen entre la tinta y el sustrato es esencial para un rendimiento óptimo y requiere que los minerales para usar en ambos se seleccionen cuidadosamente. Este documento busca resumir algunos de los usos clave de minerales en sustratos (papel y cartón recubiertos) y en tinta flexográfica, con referencia a algunos de los mecanismos importantes que ocurren en el proceso de impresión.

### Minerales en papel y tinta

Imerys produce una amplia gama de minerales diferentes que pueden seleccionarse por su capacidad de impartir diferentes pro-

iedades específicas tanto a la tinta como al sustrato. Los minerales pueden diferir en su tamaño de partícula primario, distribución del tamaño de partícula, grado de agregación y forma de partícula, así como su química mineral. Por ejemplo, un carbonato de calcio molido típico (GCC) puede tener una amplia distribución de tamaños de partículas, incluidas muchas partículas pequeñas junto con una cantidad de partículas más gruesas, mientras que un carbonato de calcio precipitado (PCC) consistirá en partículas de mucho más tamaño consistente (conocido como una distribución de tamaño de partícula empinada). Es la combinación de estos minerales con los ligantes correctos y aditivos que permiten la formación del sustrato y la tinta. Los minerales pueden mejorar la calidad

*Encuentre en Smart Chemicals  
su aliado estratégico*

## SMARTEX

*Regulador de pH*

*Mejora costos, calidad y seguridad*

*Reemplaza amoníaco sin SEDRONAR*

Dióxido de Titanio

Aceites de Lino y Tung

Anticapa

Butilglicol

Caolín Calcinado

Etilenglicol

MCR Drier: secante libre de Cobalto

Nano carbonato

Nonilfenol 10 M

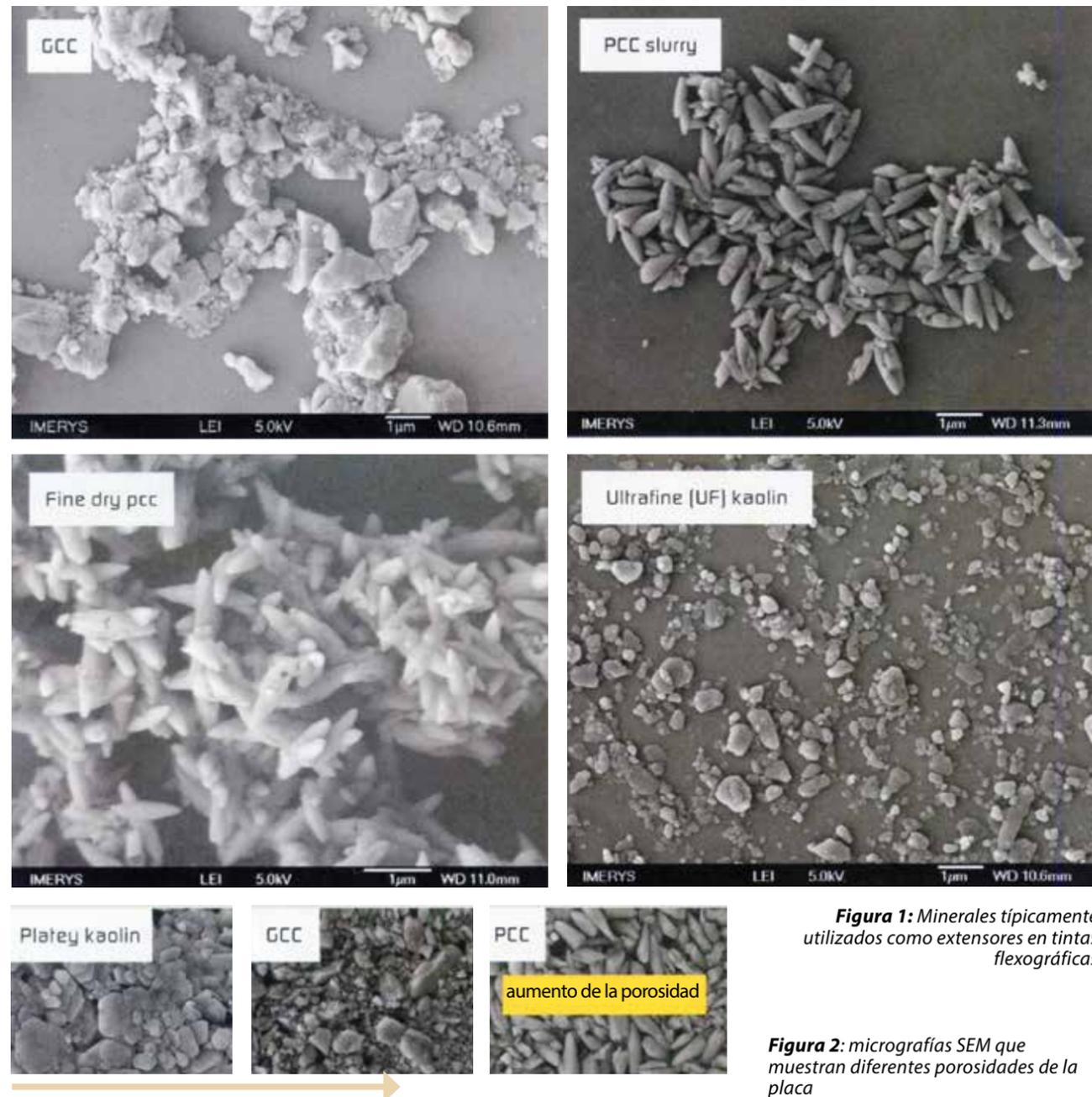
Pentaeritritol 95% y 98%

Polietilenglicol

Coalescente Smartex-OL

Tetrasodio pirofosfato TSPP

 **SMART**  
CHEMICALS  
[www.smartchemicals.com](http://www.smartchemicals.com)



**Figura 1:** Minerales típicamente utilizados como extensores en tintas flexográficas

**Figura 2:** micrografías SEM que muestran diferentes porosidades de la placa

de la superficie, aumentando así el “atractivo visual” del empaque para productos recubiertos y no recubiertos, al tiempo que también es generalmente altamente rentable. El papel sin madera recubierto puede contener hasta 44% en peso de minerales, lo que representa solo el 9% del costo. Sin embargo, imparte opacidad, suavidad, brillo y forma una superficie adecuada sobre la cual imprimir, un hecho que indica que el mineral no solo es funcional sino también rentable. Los tipos de minerales incorporados en las tintas flexográficas suelen ser los mismos que los incluidos en el papel. Imparte propiedades funcionales, como modificación de la reología, dispersión de la luz en la tinta y distribución de las partículas coloreadas. Una formulación típica pue-

de contener hasta 20% en peso de diluyente, la cifra exacta depende principalmente del requisito de brillo del producto impreso final. Una formulación típica blanca a base de agua también incluirá  $\text{TiO}_2$  - 30% en peso), aglutinante de emulsión acrílica, aditivos y agua. La Figura 1 muestra algunos de los diferentes tipos de minerales, incluidos los carbonatos de calcio y los caolines, y las morfologías disponibles para su inclusión en recubrimientos de papel y formulación de tinta.

**Requisitos para la impresión optimizada en un sustrato**

Para obtener una excelente impresión en cualquier sustrato, hay numerosos facto-

res a considerar, incluida la formulación de la tinta y la naturaleza del sustrato (energía superficial, topografía y porosidad) [9]. Muchas especificaciones de la imprenta también pueden afectar profundamente el resultado final, como la dureza de la plancha de impresión e incluso la dureza de la cinta utilizada para fijar la plancha de impresión a la prensa [10]. Sin embargo, este artículo se limitará al impacto del sustrato de papel y la tinta.

**Impacto del tablero de recubrimiento en la impresión flexo**

**Importancia de la porosidad del recubrimiento.**

Un papel o cartón recubierto consiste en



**Un socio. Muchos especialistas.**

Forma parte del equipo de Evonik: después de todo, no sólo trabajamos para nuestros clientes, trabajamos con ellos. Esto nos permite desarrollar soluciones personalizadas para sus productos, como un socio creativo durante todo el proceso de formulación. Nuestros especialistas en todo el mundo tienen pleno dominio de las áreas de pintura para embalajes, pintura antifouling y pintura automotriz original.

**Evonik. Power to create.**



una red de fibra de madera cubierta por una capa de recubrimiento, que contiene partículas minerales junto con espesantes y un aglutinante de látex. Este revestimiento a menudo se aplica en dos o tres capas y puede tener un grosor de 10-15  $\mu\text{m}$  [11]. Las partículas de pigmento están unidas entre sí y a la red de fibras por el aglutinante de látex; sin embargo, una cantidad significativa de aire está presente dentro de la estructura. Estos poros no solo son esenciales para la apariencia óptica de la placa recubierta (cuán blanco y brillante es), sino que la porosidad también es necesaria para proporcionar canales de drenaje para el solvente de tinta. De hecho, se ha establecido que la porosidad entre las partículas, y no el componente sólido en la capa de recubrimiento, tiene el mayor impacto en el rendimiento de la impresión. Las micrografías de microscopía electrónica de barrido (SEM) de diferentes superficies de papel recubierto (Figura 2) facilitan la visualización de cómo podría verse afectada la tinta después de la aplicación sobre la superficie. En algunos casos, el caolín en forma de placa forma una capa muy impermeable a la tinta. En otros (cuando se usan carbonatos de calcio), hay una porosidad sustancial, que puede afectar la distribución de la tinta sobre la superficie y su velocidad de secado.

#### Alta densidad de color

En el caso de las tintas fluidas, existe la posibilidad de que el solvente portador penetre en la capa de recubrimiento, arrastrando el pigmento si los poros son demasiado grandes. Esta no es una situación óptima, ya que la penetración de la tinta en la superficie reducirá la densidad del color y aumentará la demanda de tinta, así como posiblemente hará que la tinta penetre al otro lado de la muestra (en el caso de papel). Como en oposición a eso, se necesita un volumen su-

“  
Los minerales blancos,  
como el carbonato  
de calcio y el caolín,  
desempeñan un  
papel importante  
en el dominio de la  
impresión flexográfica.”

ficiente para eliminar todo el solvente. Por lo tanto, una cuidadosa selección de pigmentos es esencial para garantizar una porosidad suficiente mientras se mantienen poros lo suficientemente pequeños como para contener las partículas de pigmento de tinta de color en la superficie del papel. Los pigmentos finos y ultrafinos (UF) pueden ayudar a la retención del pigmento porque los poros entre sus partículas son demasiado pequeños para que ocurra la penetración. La adición de aglutinante también cerrará la superficie y aumentará la tinta pigmento retenido. Los detalles completos del impacto del pigmento de recubrimiento en la impresión se pueden encontrar en la referencia [12].

#### Secado rápido

La necesidad de retención de tinta en aras de una alta densidad de color también debe equilibrarse con el requisito de eliminación rápida de agua y secado de tinta. Esto es especialmente importante siempre que la prensa y la tinta estén limitadas en términos de tiempo de secado disponible, como cuando una caja se imprime en línea durante el proceso de conversión (impresión posterior). Aquí, es imperativo que el

sustrato absorba rápidamente el solvente de la tinta para que la tinta se seque rápidamente. Si la porosidad del sustrato de papel es demasiado baja, la primera tinta coloreada puede secarse muy lentamente y la segunda aplicación posterior de la tinta no se adherirá a la superficie ya húmeda. Puede producirse un patrón reticulado, dando una apariencia moteada y desigual (Figura 3a). En este caso, el papel recubierto debe diseñarse de modo que el volumen de poros en la capa de recubrimiento sea lo suficientemente alto como para ayudar a eliminar toda el agua, pero los poros son lo suficientemente pequeños como para que el pigmento de tinta permanezca cerca de la superficie. Con frecuencia, se puede emplear una proporción de carbonato de calcio precipitado en la formulación de recubrimiento para este propósito.

#### Suavidad correcta

Si la superficie del papel o del tablero es demasiado rugosa, puede haber áreas de sustrato sin cubrir que a menudo aparecen como saltos o marcas blancas (Figura 3b). El análisis microscópico de estas marcas podría revelar la causa de que la tinta no llegue al fondo de los valles profundos en la superficie del tablero. Este efecto también puede deberse a que la tinta se “exprime” o se elimina de la parte superior de las colinas o regiones altas del recubrimiento. Aplicación de 2 o incluso 3 capas de revestimiento a la superficie del tablero, junto con el alisado durante el calandrado, puede resolver este problema.

#### Aún, moteado bajo y capacidad para humedecer el sustrato

Típicamente, las tintas al agua se usan con papel y cartón, mientras que las variantes de solvente y UV se usan con sustratos no porosos. Un problema con los sustratos plásticos es la deshumectación de la tinta y la reticulación en pequeñas gotas de tinta. El tratamiento corona de la superficie ayudará a aumentar la energía de la superficie y promoverá la humectación de la tinta. La tinta también debe formularse con la tensión superficial correcta para permitir que “humedezca” la superficie y permanezca en su posición. La dispersión excesiva de tinta no es deseable ya que la ganancia de punto será demasiado alta y la tinta demasiado pálida, con una definición pobre [13]. En resumen, los requisitos generales para obtener un tablero recubierto con impresión flexográfica optimizada incluyen:

- > Recubrimiento uniforme: una buena cobertura del papel base es clave. Esto también se verá afectado por la técnica de aplicación del recubrimiento.
- > Revestimiento liso para un buen contac-



# Quimin

MINERALES Y QUÍMICOS QUE FUNCIONAN

## Tus asesores para formular las mejores Pinturas.

### Carbonato de Calcio Micronizado

Productos de grado técnico para mejorar cubritivo, lavabilidad y ajustar aspecto, tersura y brillo.

### Marmolinas y Dolomitas

Para revestimientos texturados, masillas, enduidos y pinturas.

### Dispersantes

Poliacrilatos de Sodio y Amonio. Dispersantes de alto desempeño.

### Modificadores reológicos

Espesantes Acrílicos y Uretánicos con poder de espesamiento alto, medio y bajo. Arcillas formadoras de gel.

### Fibras de polímeros de precisión

Fibras de corte de precisión, Rayon Flock, Pulpa Sintética de Madera y Pulpa de Polietileno para la Industria de Construcción, Pinturas, Adhesivos y afines.

### Carbonato de Calcio Precipitado

Producto en polvo y suspensión para sistemas acuosos y solventes.

### Pirofilita (Talco)

Pirofilita de alta hidrofobicidad y laminaridad para pinturas y masillas.

### Antiespumantes

Producto de amplio espectro base aceite mineral.

### Microesferas

Micro Esferas huecas de cerámica y vidrio para pinturas y como alivianante en sistemas cementicios, aislante térmico, insonorizante y filler de bajo peso y absorción.

### Caolín Calcinado · Cera Polietilénica

### Emulsiones de Ceras · Cuarzos

### Dióxido de Titanio

Quimin

Minerales Técnicos y Químicos Especiales  
que dan vida a tus productos

info@quimin.com · www.quimin.com

#### RESULTADOS DE UN VISTAZO

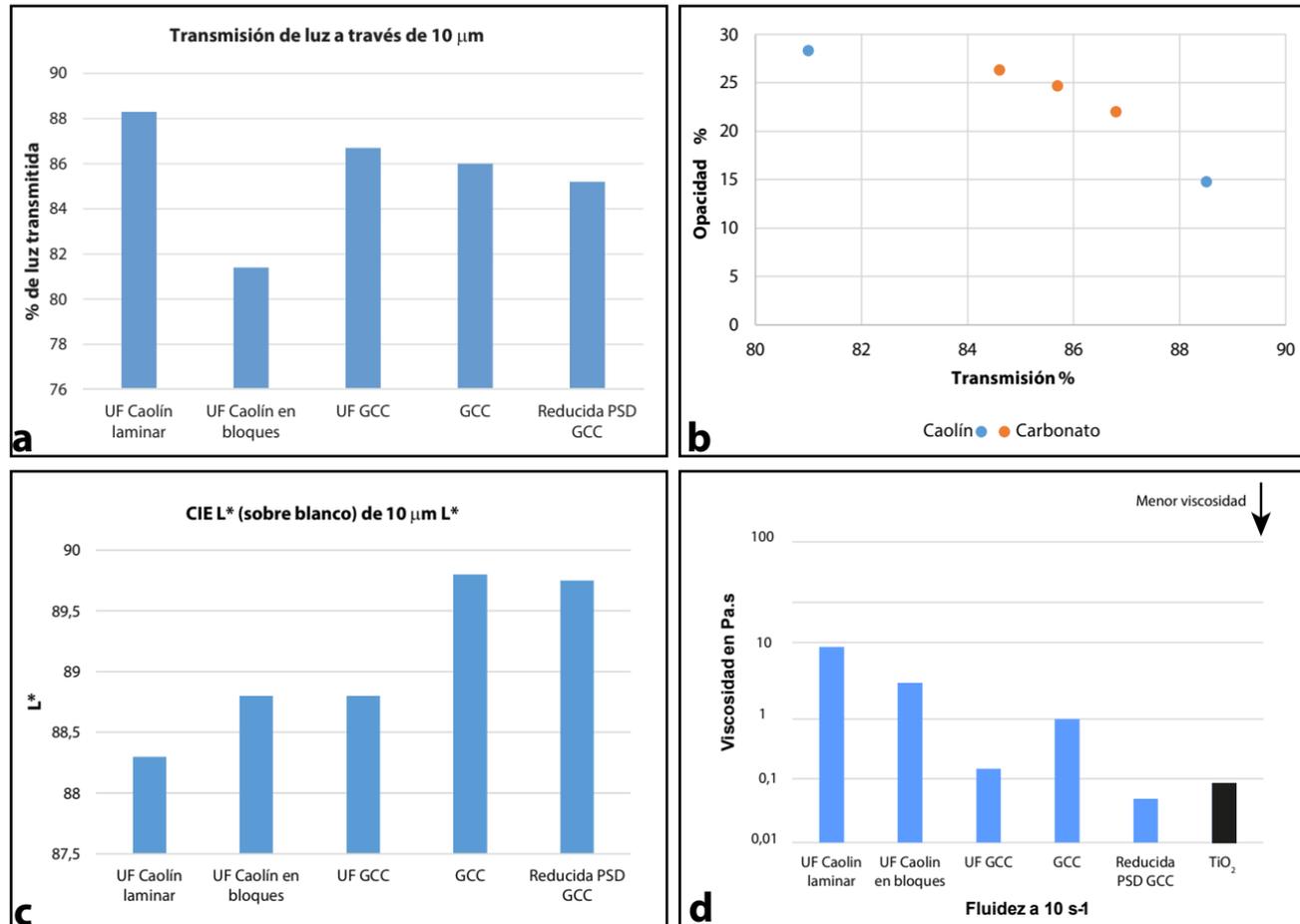
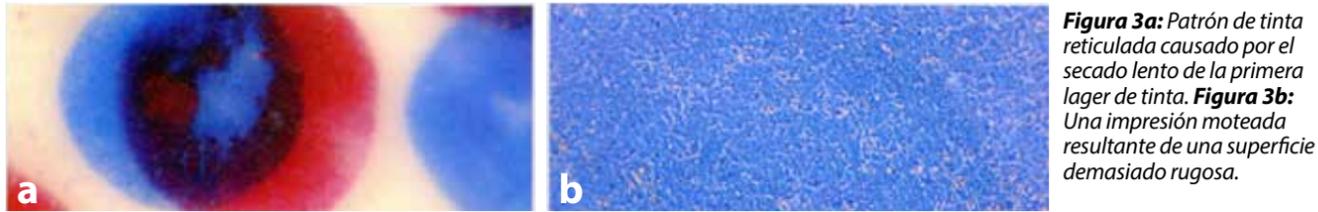
→ Los minerales blancos, como el carbonato de calcio y el caolín, desempeñan un papel importante en la impresión flexográfica.

→ Son vitales para controlar la porosidad de una placa revestida.

La placa recubierta afecta la distribución del pigmento de la tinta en la superficie, la velocidad con la que la fase del disolvente se extrae de la tinta hacia la capa de recubrimiento y, por lo tanto, la velocidad de secado de la tinta.

→ También influyen en la rugosidad de la superficie. Una capa de recubrimiento más suave producirá una impresión de color de mayor brillo y densidad, con menos áreas descubiertas.

→ La elección del extensor de tinta tiene un impacto considerable en las propiedades finales de la tinta. El extensor adecuado puede garantizar un brillo aceptable, transparencia, opacidad, sombra, rentabilidad y reología.



**Figura 4a:** las partículas más finas confieren una mayor transparencia. El bloque de caolín UF contiene naturalmente algo de TiO<sub>2</sub>. **Figura 4b:** existe una relación inversa entre la opacidad de la tinta y la transparencia. **Figura 4c:** Los carbonatos confieren la mayor blancura (CIE L\*). **Figura 4d:** el carbonato de PSD estrecho confiere la viscosidad más baja.

to entre el sustrato y la plancha de impresión.

> La porosidad de superficie correcta para un secado rápido de la tinta mientras se mantiene la retención de tinta.

a.- Una gran cantidad de poros pequeños ayuda a que el sustrato retiene el pigmento y proporciona la acción capilar necesaria para un secado rápido de la tinta.

b.- Esto debe combinarse con un volumen de poro suficientemente alto en el recubrimiento para ayudar a eliminar el solvente de la tinta (especialmente agua).

La optimización de toda la formulación con la combinación correcta de minerales también puede ser necesaria para una óptima capacidad de impresión. Al mismo tiempo,

se debe mantener una resistencia suficiente para el proceso de conversión (plegado y pegado).

**Impacto de los minerales blancos como extensores de tinta**

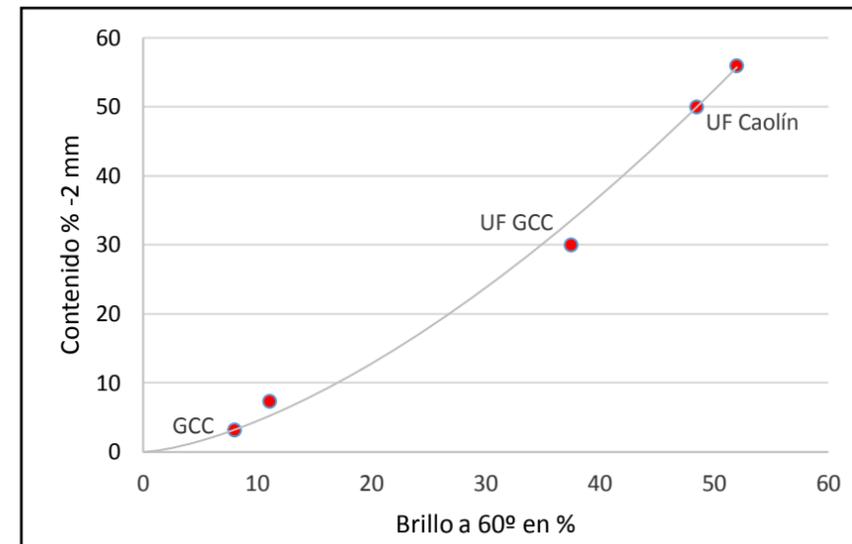
Las tintas flexográficas pueden secarse por varios métodos diferentes: evaporación de agua o solvente, o posiblemente reticulación mediante luz UV o tecnología de haz de iones. Algunos requisitos comunes para las tintas de impresión flexográfica son independientes de la naturaleza del secado de la tinta, y estos se exploran a continuación con referencia al impacto del extensor mineral incorporado en la tinta.

Los siguientes resultados se obtuvieron

formulando una tinta flexográfica a base de agua con extensor solamente (presente en 38% en peso), y sin TiO<sub>2</sub> o pigmento coloreado, para amplificar las diferencias observadas para extensores de diferente forma, tamaño y mineralogía.

**Alta opacidad / transparencia según se requiera para el color de tinta**

El tono de la tinta y el color del material que debe cubrir determina si la tinta debe ser altamente transparente o altamente opaca. Estos factores aparentemente contradictorios están determinados críticamente por el trabajo de impresión en cuestión. Por ejemplo, si se requiere una tinta de color pálido para imprimir en una caja de color marrón, se necesita una alta opacidad para cubrir la superficie de la caja. El pigmento colorea-



**Figura 5:** Relación % de partículas más finas que 2 mm por sedimentación y brillo.

do impartirá la sombra, pero una tinta que es demasiado transparente permitirá mostrar algo del sustrato a continuación. Por lo tanto, un extensor que tenga alta dispersión de la luz será beneficioso y en algunos casos también se puede agregar una proporción de TiO<sub>2</sub> para aumentar aún más la opacidad. En el caso de la tinta blanca, un extensor de alta opacidad siempre es bene-

ficioso. A menudo se incluyen extensores para optimizar la distribución del costoso pigmento TiO<sub>2</sub> y contribuir con una cobertura óptica beneficiosa de la superficie [14]. Típicamente, hasta 15% de TiO<sub>2</sub>, el reemplazo es posible con extensores minerales, como caolín ultrafino o carbonato, sin pérdida de alta opacidad o brillo.

Por el contrario, si se requiere un tono os-

curo de tinta en una película o sustrato claro, es deseable un extensor de tinta de alta transparencia. La absorción de luz por el pigmento coloreado en la tinta es responsable del tono visible. Una parte del espectro electromagnético es absorbida por los pigmentos orgánicos o inorgánicos coloreados en la tinta y la luz que se ve desde esta superficie será la luz restante. Si hay partículas de extensor con alta dispersión de luz, la saturación de color de la tinta no será buena y el tono puede parecer demasiado pálido y lechoso.

En términos de propiedades del extensor, las partículas proporcionan una gran transparencia con una coincidencia de índice de refracción cercana al aglutinante y un pequeño número de partículas del tamaño correcto para dispersar la luz. La Figura 4 ilustra los resultados para tintas flexográficas que contienen solo minerales a 38% en peso (sin TiO<sub>2</sub> o pigmento coloreado). En la Figura 4a, las partículas ultrafinas, que tienen una distribución del tamaño de partícula por debajo del óptimo para la dispersión de la luz, proporcionan la mayor transparencia.

La relación entre opacidad y transparencia se ilustra en la Figura 4b. Debe tenerse en cuenta que todos los extensores tienen una alta transparencia a pesar del alto nivel de carga (el extensor todavía proporciona alre-



**INDUSTRIAS RECUBRIMIENTOS ADHESIVOS CONSTRUCCIÓN**

- Resinas Epoxi
- Antioxidantes
- Estabilizadores UV
- Catalizadores metálicos
- Pigmentos orgánicos
- Dióxido de titanio
- Talco micronizado
- Mica micronizada
- Pigmentos Perlados
- Desaerantes
- Antiespumantes
- Dispersantes
- Mojantes de sustrato
- Hidrorepelentes
- Desmoldantes
- Desencofrantes
- Aditivos anti-shrinkage
- Emulsificantes

Aditivos para fabricación de:

- Adhesivos
- Polímeros
- Morteros y concreto

DESDE 1893

**EMPRESA LÍDER EN**

**SOLUCIONES QUIMICAS**

SOMOS DISTRIBUIDORES EN ARGENTINA DE

Av. Elcano 3931 - Buenos Aires - Argentina / Tel. (011) 4555 4003  
E-mail. quimicos@mayerhofer.com.ar / www.mayerhofer.com.ar

Tabla 1: Impactos Clave de los extensores de tinta.

Propiedad	Tendencia	Elección del pigmento
Opacidad / Transparencia	Debajo del CPVC, partículas más finas aumentan la transparencia y bajan la opacidad. Invierten la relación entre la opacidad y la transparencia	La más alta opacidad está dada con caolín UF en forma de láminas y poca diferencia del tamaño de las partículas GCC. La más alta transparencia esta dada por caolín UF en bloques y carbonato UF
Brillo	Partículas más finas y más partículas de forma de láminas logran mas brillo. Partículas más gruesas logran más efecto mate.	UFFFF Caolín logra mayor brillo. Gruesas GCC logran un efecto mate
Viscosidad	La baja viscosidad es deseable para evitar una sobre-dilución de la tinta.	Media PSD de GCC con un estrecho PSD confiere la viscosidad más baja.
Sedimentación	Partículas más gruesas depositan mas rápido.	UF caolín o carbonato llevan a menor sedimentación
Sombra	Los carbonatos de calcio tienen sombra más blanca y azul que el caolín.	

dedor del 85% de transparencia a un nivel de carga del 65% en peso una vez que la tinta está seca). El caolín tipo bloque UF tiene baja transparencia debido a la presencia de algo de dióxido de titanio natural en la matriz de la materia prima. El caolín UF en forma de placa tiene la mayor transparencia porque su índice de refracción (RI) es el más cercano al de la resina. El carbonato de calcio tiene un IR ligeramente más alto que

el caolín.

El color es capturado por el CIE L\* (Figura 4c) e indica que los carbonatos de calcio proporcionan la blancura más alta.

#### Reología correcta

Este es un parámetro importante para la tinta. La impresora diluirá la tinta a la viscosidad requerida. Si la tinta concentrada es demasiado viscosa según el tipo y la can-

tidad de extensor utilizado, la tinta deberá diluirse más. El impacto de esto puede ser una densidad de color inaceptablemente baja en la impresión seca. Por lo tanto, los extensores que no aumentan significativamente la baja viscosidad de corte de la tinta son beneficiosos. En la Figura 4d, se obtiene la viscosidad (flujo) más baja con el extensor de CCG de distribución de tamaño de partícula estrecho. Esto tiene un número bajo de partículas finas y las partículas son esféricas, una forma que confiere la viscosidad más baja.

#### Sedimentación

Las tintas flexográficas son fluidas y, por lo tanto, los ingredientes en partículas en la tinta (tanto los pigmentos como las partículas de extensión) siempre tendrán una tendencia a asentarse con el tiempo, debido a las fuerzas gravitacionales (como se describe en la Ley de Stokes). Esto es particularmente cierto para los materiales más gruesos, que tendrán una mayor tendencia a la sedimentación. Se pueden incorporar aditivos en la tinta para aumentar la viscosidad de la fase fluida y minimizar la tendencia a la sedimentación [15].

#### Corregir brillo después de imprimir

El requisito de brillo de una tinta sobre el sustrato puede variar considerablemente. Como regla general, cuando la tinta flexográfica se imprime en la superficie del tablero sin recubrimiento (parte superior marrón o blanca), el brillo es muy bajo, principalmente debido al bajo brillo del tablero y a la alta porosidad de la superficie. Sin embargo, si se requieren tintas flexográficas a base de solvente para una impresión en una película de plástico o una placa altamente recubierta, el requisito de brillo será considerablemente mayor. En general, se logra un brillo de impresión más alto con extensores más finos y niveles más bajos de extensor (Figura 5). Las partículas finas en forma de placa, como el caolín, pueden alinearse después de la impresión y pueden impartir un brillo más alto que el carbonato para el mismo tamaño de partícula nominal.

#### Económico

Se pueden hacer ahorros en términos de reemplazo de componentes de resina o pigmento en la formulación mientras se mantienen las propiedades generales dentro de límites aceptables mediante la adición de extendedores minerales. Esto hará que la tinta general sea más rentable. La Tabla 1 resume los parámetros clave de tinta y el impacto del extensor.

Los minerales blancos, como el carbonato de calcio y el caolín, desempeñan un papel

importante en el dominio de la impresión flexográfica. Son vitales para controlar la polaridad de una placa revestida, lo que afecta la distribución del pigmento de tinta en la superficie, así como la velocidad con la que la fase de disolvente se extrae de la tinta hacia la capa de revestimiento y, por lo tanto, el secado tarifa. También influyen en la rugosidad de la superficie y una capa de recubrimiento más suave producirá una impresión de color de mayor brillo y densidad, con menos áreas descubiertas. La elección del extensor de tinta tiene un impacto considerable en las propiedades finales de la tinta. La selección del extensor adecuado puede garantizar un brillo, transparencia, opacidad, tono, rentabilidad y reología aceptables. Imerys puede asesorar sobre la elección óptima que cumpla con los requisitos de sustrato y tinta.

#### Referencias

[1] Van Zoeren CM, inventor; El du Pont de Nemours and Co, cesionario. Placa de impresión flexográfica. Patente de los Estados Unidos US 5.705.310. 1998 6 de enero. [2] Tashiro H,

inventor; FUJIFILM Corp, cesionario. Placa de impresión flexográfica. Solicitud de patente de los Estados Unidos US 15 / 655,224. 2017 2 de noviembre. [3] Bould DC, Hambign SM, Gethin DT, Clagpole TC. Efecto de la presión de impresión y la especificación anilox sobre la densidad de sólidos y medios tonos. Procedimientos de la Institución de Ingenieros Mecánicos, Parte B: Revista de Fabricación de Ingeniería. 2011 Mag; 225 (5): 699-709. (4) Klass C., "Tendencias en impresión e imagen de alta calidad gráfica. acanalado, Proc Tappi PaperCon Mayo de 2018 Charlotte, Carolina del Norte. [5] Leach, Robert. El manual de tinta de impresión. Springer Science & Business Medios de comunicación, 2012. [5] Tintas de impresión: un informe comercial estratégico global, marzo de 2013, Global In Analysis Inc. www.Strategg.com. [7] Tecnología de mercado de tinta flexográfica bg (agua, solvente y UV- transmitido), tipo de resina (nitrocelulosa, polgamidas, poliuretano, Acrílico), Aplicación (Cartones Corrugados, Empaques Flexibles, Etiquetas y Etiquetas, Cartones Plegables) - Pronóstico Global para 2022, Bg: mar-ketsandmarkets.com, abril de 2017, Código de Informe: CH 3378. [8] www.imergs.com. [9] Rentzhog M, Fogden A. Calidad de im-

presión y resistencia para flexografía basada en obleas en tableros recubiertos de polímero: dependencia de la formulación de tinta y el pretratamiento del sustrato. Avances en recubrimientos orgánicos. 1 de noviembre de 2006; 57 (3): 183-94. [10] Feinberg B. Frgd M. Leberzammer E. inventores; El du Pont de Nemours and Co, cesionario. Proceso para realizar flexografía planchas de impresión con mayor flexibilidad. Patente de los Estados Unidos US 4.894.315. 1990 16 de enero. [11] Roberts IC, editor. Química de papel. Glasgow y Londres: Blackie; 1991. [12] Preston J.S., Hiorns A.G., Heard P, Parsons DJ. "Diseño de estructura de revestimiento para impresión flexográfica" Proc. 2007 Tappi Coating Conference, Miami 07 de abril. [13] Bohlin E, Lestelius M, Johansson C. Revestimiento de tinta flexográfica Interacciones: efectos de las variaciones de la estructura porosa del papel recubierto tablero. Nordic Pulp & Paper Research Journal. 2013; 28 (4). [14] Preston Legrix A., Gaskin E., "Optimización del costo de la impresión" pp44- 49 TJCE, junio de 2017. [15] https://coatings.specialchem.com/tutorial/storage-stability-sedimentation-paints-inks.

## 2 PREGUNTAS A JANET PRESTON

### "Los extensores son compatibles con varios químicos aglutinantes"

#### ¿Cómo afecta el uso de extensores al tiempo de secado?

No hay una respuesta directa debido al efecto de varios parámetros, incluido el nivel de extensor utilizado en la tinta de impresión. Un nivel de 5% en peso es inferior al 3% en términos de volumen, por lo tanto, la presencia de partículas tendrá un impacto

Mínimo en velocidad de secado en términos de drenaje de solvente o evaporación. El aumento en el contenido de sólidos implica que estoy confundiendo los carbonatos de calcio más gruesos dan la viscosidad más baja, por lo tanto, necesitarán menos dilución y, en consecuencia, podrían secarse ligeramente más rápido.

#### Usando extensores, ¿qué hay que tener en cuenta al elegir el aglutinante?

La elección del aglutinante es crítica para la correcta reología, unión, humectación, secado y dispersión de la tinta y sus componentes, por lo tanto, sigue siendo un criterio importante desde el punto de vis-



ta del formulador de tinta. Los extensores son compatibles con varias químicas de aglutinante, por lo tanto, siempre que los extensores puedan dispersarse eficientemente, no afectarán la elección del aglutinante. Si se usan extendedores como suspensión / suspensión acuosa, obviamente el aglutinante necesitará estar basado en agua para que los extendedores puedan incorporarse fácilmente.



**SURFACTAN**

**BIOSUR**

Biocidas para la protección de materiales.

BACTERICIDAS Y FUNGUCIDAS  
PARA SUSTRATOS ACUOSOS.

FUNGUCIDAS Y ALGUCIDAS  
PARA EL FILM SECO.

SANITIZANTES.

PRODUCTOS PARA LA MADERA.

CONTROL MICROBIOLÓGICO  
DE MATERIAS PRIMAS,  
PRODUCTOS Y PROCESOS.

REPRESENTANTES DE VENTAS:  
Fabián Rossi - 15 4974 0173  
Edgardo Chimienti - 15 4440 6638  
mail: [sufac@surfactan.com.ar](mailto:sufac@surfactan.com.ar)  
[www.surfactan.com.ar](http://www.surfactan.com.ar)

Malvinas Argentinas 4495 Victoria.  
Bs As - Argentina. (5411) 4714 - 4085

# TOMANDO DISTANCIA

La dispersión bajo expansión al vacío crea pinturas y lacas con alta intensidad de color. Se necesita menos dióxido de titanio debido a una dispersión más eficiente por la nueva tecnología.

Por Hans-Joachim Jacob,\* Publicado en ECJ 03-2019. Traducción Hugo Haas

El dióxido de titanio (TiO<sub>2</sub>) es uno de los principales generadores de costos al producir pinturas y lacas. Actualmente se producen alrededor de siete millones de toneladas de TiO<sub>2</sub> por año. El precio global del mercado por tonelada ha aumentado en un 50 por ciento en promedio en los últimos años, por sus altas cualidades casi se duplicó. Una nueva tecnología combina la tecnología de dispersión en línea junto con un método de expansión al vacío para utilizar TiO<sub>2</sub> de manera más eficiente.

El TiO<sub>2</sub> es el pigmento más importante en la producción de lacas, pinturas y tintas de imprenta. Es la base de tonos blancos e incluso de colores. Es necesario porque el color pigmento solo se hace visible si se refleja el espectro no absorbido. Este también es un gran bloque de costos. Ha sido calculado que aproximadamente el 25-40% de los costos de producción, dependiendo de la aplicación, se debe a TiO<sub>2</sub>. Los europeos fueron anteriormente los más grandes consumidores de TiO<sub>2</sub>, pero esto ha cambiado. Actualmente Asia, principalmente China, utiliza la mayoría del material. Una sola fábrica allí produce mucha pintura en emulsión como todos los productores de pintura de Alemania juntos.

### Distancia correcta

El TiO<sub>2</sub> es muy fino. Las partículas individuales de este pigmento son solo de alrededor de 200-400 nanómetros de tamaño. Su propiedad más importante: se doblan, difractan y reflejan la luz incidente, en resumen: dispersan la luz incidente. El carácter ondulatorio de la luz hace que cada partícula individual disperse la luz en



Figura 1: Las partículas de TiO<sub>2</sub> aglomerado impiden la capacidad de dispersar la luz.

una esfera, que es aproximadamente dos o tres veces más grande que la partícula misma. Si la distancia entre dos partículas es lo suficientemente pequeña como para hacer que las esferas activas se superpongan, la dispersión resultante de la luz de ambas partículas juntas es apenas mayor que la de una sola partícula (Fig. 1). Conclusión: los espacios de partículas demasiado pequeños reducen el efecto de dispersión de la luz. Las partículas de TiO<sub>2</sub> se aglomeran, se unen. Además, la mayoría de las lacas y pinturas a base de agua tienen un valor de pH cercano al punto isoelectrico del dióxido de titanio, lo que aumenta aún más la tendencia. Es necesaria la desaglomeración y la posterior estabilización mediante aditivos de dispersión. Las partículas individuales tienen que ser homogeneizadas a una distancia óptima entre sí para generar la máxima dispersión de luz.

### Dispersión correcta

El método de dispersión bajo expansión al vacío tiene como objetivo separar partículas, destruir los aglomerados y evitar la reaglomeración. Se requieren aditivos de dispersión para mantener la dispersión estable, incluso cuando el agregado de dispersión deja de hacer efecto nuevamente.

Los requisitos para una dispersión óptima de dióxido de titanio, son tecnología de dispersión moderna junto con aditivos de dispersión óptimos y agregando la cantidad suficiente en el momento adecuado en la misma máquina.

Los dispersores de alta velocidad (HSD) se han utilizado previamente en la fabricación de lacas y pinturas, pero solo logran un gradiente de cizallamiento relativamente bajo. Se necesitan altas viscosidades para generar un efecto de corte. Esto no es necesario si se procesa con el "Conti-TDS" desarrollado por ystral. Ofrece una velocidad de corte mil veces mayor. Es difícil mojar el polvo más fino con líquidos altamente viscosos, como en el disolvente. La nueva tecnología resuelve este problema. Requiere un 70-90 por ciento menos de energía para una dispersión adecuada y, específicamente para la dispersión de dióxido de titanio, hasta un 95 por ciento menos de tiempo.

La máquina se instala fuera del recipiente de proceso (Fig. 2). Como resultado, funciona independientemente del tamaño del recipiente y el nivel de llenado. Puede comenzar a alimentar el polvo incluso a bajos niveles iniciales de líquido. Esto crea condiciones óptimas de dispersión desde el comienzo (Fig. 3). Los agentes de dispersión no se agregan completamente al



Figura 2: Conti-TDS, para inducción y dispersión de dióxido de titanio desde la "big bag".

Figura 3: Estructura principal; entrada de líquido y energía; zona de dispersión y salida de producto.



comienzo, sino gradualmente durante la alimentación del polvo. El dispersor no solo dispersa. También circula la masa altamente viscosa en el vaso. Solo una fracción de su potencia está disponible para dispersión en un gran volumen. Con el nuevo método, casi toda la potencia sirve al proceso de dispersión

(Fig. 4). La propia zona de dispersión tiene un volumen de menos de un litro. Como resultado, la potencia específica utilizada para la dispersión es alrededor de 10.000 veces mayor. La máquina genera un alto vacío en su zona de dispersión, que induce el polvo en el líquido sin polvo ni pérdidas.

### Más aire de lo esperado

El TiO<sub>2</sub> contiene, como cualquier otro polvo, una gran cantidad de aire. De hecho, más del 75% de su volumen a granel es aire. La nueva tecnología utiliza este aire. Las partículas de polvo se tocan entre sí bajo presión atmosférica. El vacío gene-





**Molino Horizontal de Pernos**  
 Dispersores de Alta Velocidad con Disco Cowless  
 Envasadoras Automáticas y Semiautomáticas  
 Proyectos "llave en mano"

Representante de Sower, ATA y Metapol  
**Color Mixing Argentina SRL**  
 ventas@color-mixing.com www.color-mixing.com

\*Ystral



**Figura 4:** Pasos del proceso para la dispersión optimizada de dióxido de titanio en la producción de pintura para paredes.  
 1 Comenzar con una cantidad parcial de líquido  
 2 Inducción de TiO<sub>2</sub> y dosificar el aditivo dispersor  
 3 Si se usa espaciador incluir con el TiO<sub>2</sub>  
 4 Gran dispersión del corte  
 5 Líquidos restantes  
 6 Inducción de todas las cargas y extensores en una secuencia óptima de progresión de pH bajo un reducido rango de corte  
 7 Agregar mateadores al final  
 8 Espezar con los últimos polvos o durante el decantamiento  
 9 No es necesaria dispersión adicional.



**Figura 5:** expansión de vacío; separando las partículas en el camino a la zona de dispersión.

do de expansión de vacío no necesita un agente de mojado para mojar el polvo y consrcuentemente no se forma espuma. El exceso de aire es separado de la dispersión por el efecto centrífugo y es bombeado junto al líquido al recipiente.. Se forman grandes burbujas y el aire se escapa fácilmente.

Dado que la humectación se realiza fuera del recipiente, no se acumula polvo sobre el líquido, por ejemplo en el interior del recipiente o en su tapa.

**Fabricación de pastas (colorantes)**

Las pastas de pigmentos de dióxido de titanio son las preparaciones de pigmentos que se requieren con mayor frecuencia para los sistemas de tintado en plantas y en puntos de venta. Las pastas altamente concentradas tienen un contenido de TiO<sub>2</sub> de 60-80 por ciento. Actualmente se fabrican con un disolvente y se muelen en un molino para obtener la mejor finura posible. El disolvente por sí solo no puede desaglomerar completamente el pigmento. La nueva tecnología no solo es más rápida en comparación con el proceso actual, sino que también tiene éxito sin una fábrica. La distribución fina del tamaño de partícula se logra directamente después de agregar el polvo, a diferencia de lo que se había logrado previamente incluso con un molino adicional.

Tradicionalmente, la calidad del producto final depende en gran medida de la calidad del TiO<sub>2</sub>. La experiencia con el nuevo Conti-TDS ha demostrado que logra un mejor resultado incluso con grados de TiO<sub>2</sub> estándar o más baratos. La mayoría de las recetas de disolventes contienen muchos agentes humectantes, pero no suficientes aditivos dispersantes. La nueva tecnología no necesita ningún agente humectante, sino más agente dispersante.

rado expande el aire y amplía el espacios entre las partículas. (Fig. 5). En su camino hacia la zona de vacío máximo, el aire se expande aún más, así es como el líquido alcanza todos los espacios que se forman y humedece cada partícula individual por completo.

El polvo y el líquido no se mezclan simplemente, sino que la dispersión mecánica tiene lugar con la máxima turbulencia y el máximo vacío exactamente en el campo de corte de la zona de dispersión. Esta es la razón por la cual el método de expansión al vacío no necesita un agente humectante

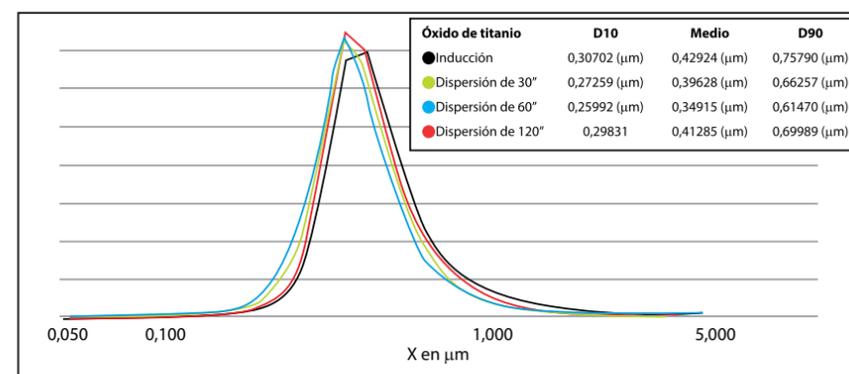
para humedecer el polvo. En consecuencia, casi no se crea espuma, y el sistema necesita menos anti espumante.

El exceso de aire del polvo se separa de la dispersión y amplía el espacio entre las partículas (fig. 5). Cuando el vacío llega a su máximo valor el aire se expande aún más y el líquido ocupa todo el espacio mojando completamente toda partícula individual.

El efecto centrífugo de la máquina y bombeado junto con el líquido y polvo en el recipiente, con el máximo de vacío y turbulencia. Esta es la razón porqué el méto-

**RESULTADOS DE UN VISTAZO**

- El dióxido de titanio es el bloque de mayor costo en la producción de lacas y pinturas.
- La dispersión bajo expansión al vacío reduce el tiempo y los costos del proceso sin afectar la calidad.
- La tecnología reduce la cantidad de dióxido de titanio requerida.
- Los agentes dispersantes se pueden agregar utilizando este método para tener el máximo efecto.
- La tendencia es hacia "slurrys" e intermedios; esto también se recomienda para el dióxido de titanio.



**Figura 6:** Distribución del tamaño de partícula con muy poco aditivo dispersante; El tamaño de partícula aumenta durante la dispersión.

te. En comparación con la producción anterior, se crea un tamaño de partícula más pequeño junto con una distribución de tamaño de partícula más estrecha. Las superficies de pigmento específicas que necesitan ser estabilizadas por el agente dispersante se agrandan. Un 20 por ciento más de superficie significa que se necesita un 20 por ciento más de aditivo dispersante para la estabilización.

La (figura 6) muestra la situación durante

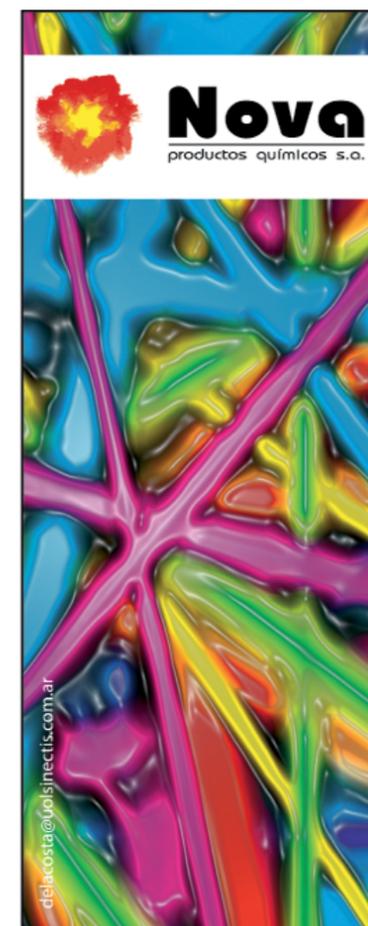
la producción de una receta de disolvente tradicional inalterada. Todo el aditivo dispersante ha sido agregado al inicio. En los primeros segundos después de la dispersión, la distribución del tamaño de partícula es más pequeña, y luego más grande nuevamente a medida que continúa la dispersión. Este es un indicador de cantidades insuficientes de aditivo dispersante. La (figura 7) muestra el resultado con la cantidad de aditivo dispersante ajustada

y la alimentación optimizada directamente en el proceso. De esta manera, el efecto del TiO<sub>2</sub> se puede utilizar de manera más eficiente.

**Extendedores incorporados**

Las pinturas de emulsión para paredes interiores y exteriores contienen cargas como carbonato de calcio, talco o arcilla, así como TiO<sub>2</sub>. En el proceso en el dispersor, la viscosidad, del líquido básico, generalmente se incrementa al agregar un espesante al comienzo. El TiO<sub>2</sub> y todos los extendedores se agregan sobre la superficie. Los polvos se agitan en el líquido. Este método conduce a fluctuaciones considerables en la calidad. Los controles de calidad y los reajustes deben hacerse de manera consistente.

Este no es el caso con la nueva tecnología. En principio, se podría usar la misma receta y la misma secuencia. Esto permite lograr una calidad constante. Si se cambia la secuencia del proceso, pero la receta es la misma, es posible realizar más mejoras de calidad y ahorrar tiempo del 35-70 por ciento. Un paso importante es retrasar la adición del agente espesante hasta el fi-



**En pigmentos y aditivos para pinturas, tintas, plásticos, adhesivos y para la construcción, Nova ofrece el mayor respaldo técnico, el más avanzado laboratorio de control y el mejor servicio al cliente.**

**Pigmentos**

- Anticorrosivos
- **Dispersiones WB y SB**
- Fluorescentes
- Fosforescentes
- Inorgánicos
- Líqui - Met
- Orgánicos
- Óxidos Transparentes

**Sílices**

- Antibloqueo
- Anticaking
- Absorbentes de humedad
- Extendedores de titanio
- Mateantes

**Aditivos**

- Absorbentes UV inorgánicos
- Agente reticulante
- Agentes de superficie
- Antiespumantes
- Coalescentes
- Dispersantes
- Catalizadores ácidos "Nacure"
- Inhibidores de corrosión "Nacor"
- Modificadores Reológicos "Disparlon"
- Emulsionantes
- Humectantes
- Promotores de adherencia
- Retardantes de llama

**Ceras**

- Emulsiones
- Especiales
- Mateantes
- Micronizadas
- Texturadas

**Espesantes**

- Bentonitas Organofílicas
- **Distribuidor exclusivo de SE Tylose**
- Poliuretánicos
- Base Poliamida

**Resinas cetónicas y PU**

**Formulaciones Especiales**



Calle 28 N° 3503 - (1650) San Martín - Pcia. de Buenos Aires - Argentina  
 Tel.: (54-11) 4752-9299 - fax: 4755-2733 - E-mail: ventas@novapq.com.ar

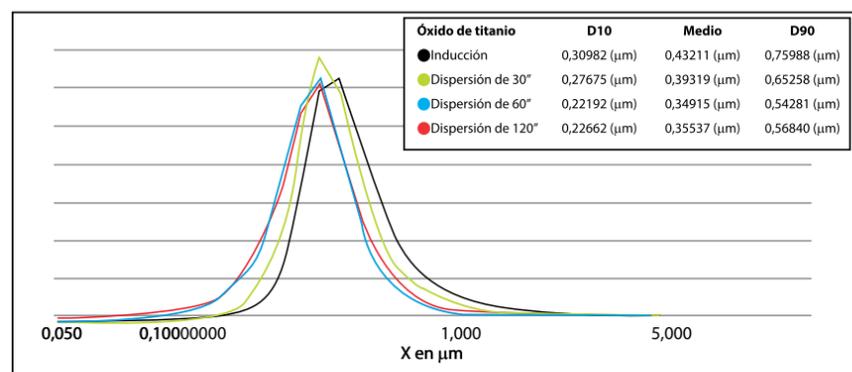


Figura 7: Distribución del tamaño de partícula con cantidad de aditivo dispersante ajustada y alimentación optimizada.

nal del proceso o incluso retrasarlo en el proceso de dilución posterior. Como resultado, el líquido es menos viscoso durante la dispersión. Una receta optimizada reduce los costos de materia prima sobre todo. Los agentes espesantes a base de polímeros orgánicos no son estables al corte. Una gran parte del efecto espesante se destruye irreversiblemente en el dispersor durante el largo tiempo de procesamiento. No con el nuevo proceso. Así la cantidad de espesante se puede reducir en un 20 por ciento con calidad y viscosidad constantes. Para optimizar la dispersión de TiO<sub>2</sub>, el proceso solo debe dispersar TiO<sub>2</sub> al ini-

cio en condiciones óptimas con solo una fracción del líquido. La mejor distribución posible del tamaño de partícula se logra al principio del proceso. Las partículas de los extendedores restantes son hasta 20 veces más grandes que las partículas de TiO<sub>2</sub>. Una dispersión combinada previene la dispersión óptima de TiO<sub>2</sub> y da como resultado una acumulación de dióxido de titanio (Fig. 8). Las partículas más pequeñas de dióxido de titanio se concentran en los espacios entre los extendedores mucho más grandes. No son homogéneos y no están distribuidos de manera óptima. Por lo tanto, es ventajoso dispersar el dióxido de titanio en parte del líquido antes de agregar las cargas.

**Poder cubritivo y fuerza de tinte**

El dispersor solo funciona a un nivel de llenado óptimo. La nueva tecnología funciona independientemente del nivel de llenado. Puede comenzar con pequeñas cantidades y el TiO<sub>2</sub> se dispersa de manera óptima como resultado. Los otros líquidos, la carga y finalmente los agentes espesantes se agregan después de la dispersión. No hay necesidad de más dispersión después. Los usuarios que han optimizado su proceso de esta manera logran ambos: mejor poder cubritivo y mayor intensidad de color. La calidad previa se puede lograr reduciendo la proporción de TiO<sub>2</sub>, en promedio en un 8 por ciento (Fig. 9 y 10). Además, se necesitan menos agentes espesantes, agentes humectantes y antiespumantes. En formulaciones con pigmentos o cargas muy finas, compuestos o híbridos, los ahorros adicionales en TiO<sub>2</sub>, debido a una mejor dispersión, son limitados.

**TiO<sub>2</sub>, "slurry" e intermedios**

Una tendencia de la industria se aleja de la producción conjunta y utiliza todos en su lugar. La ventaja es dispersar todos los componentes de polvo individualmente en condiciones óptimas,

en lugar de agregar todos los componentes al mismo tiempo con las mismas condiciones y calidad comprometida. Los productores de pintura generalmente producen los slurrys en la empresa para ser independientes de un proveedor y mantener recetas sensibles en la empresa también. Luego mantienen las suspensiones en stock y los productos terminados se mezclan a partir de suspensiones líquidas. Incluso si se mantiene la producción anterior de molienda conjunta, se recomienda utilizar al menos TiO<sub>2</sub> como suspensión. Una suspensión no tiene que comprender una sustancia con un solo polvo. Si contiene varios polvos, estos se denominan intermedios. Para un intermedio de TiO<sub>2</sub> es positivo combinar el TiO<sub>2</sub> con un espaciador. Debería reforzar el efecto de TiO<sub>2</sub>. Un ejemplo típico es una arcilla muy fina. Asegura que las partículas individuales de TiO<sub>2</sub> se orienten, distribuyan de manera óptima y se estabilicen.

**Referencias**

[1] Winkler, J. : "Dióxido de titanio: producción, propiedades y uso efectivo";



Figura 8: La dispersión del dióxido de titanio con partículas de extendedores más grandes da como resultado una aglomeración y reduce el efecto del dióxido de titanio.



Figura 9: Fuerza de tinte idéntica con 8% menos de dióxido de titanio.

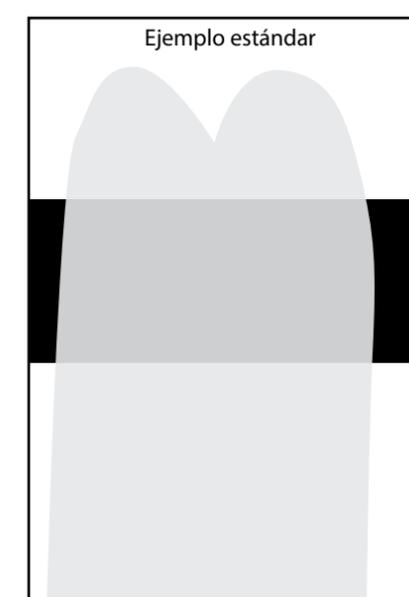


Figura 10: Mayor poder de cubrimiento con 8% menos de dióxido de titanio.

segunda edición revisada, Vincentz Network, Hannover, 2013.

[2] "European Coatings TiO<sub>2</sub>-Forum - Maximizando la eficiencia del pigmento blanco" ; Vincentz Network, Hannover, 2018.

3 PREGUNTAS  
AL DR. HANS-JOACHIM JACOB

**"Dosificar una solución es mucho más fácil que dosificar un polvo".**

**¿Qué tan fácil es integrar el "Conti-TDS" en una producción actual?**

El nuevo sistema a menudo se instala de una manera que los sistemas automáticos de alimentación de polvo existentes se utilizan aún más. El polvo ahora se dosifica en tolvas de polvo en lugar de recipientes varios. El control, la operación y las posibles adiciones manuales continúan realizándose desde el mismo nivel. El sistema de dispersión en sí está ubicado debajo de la plataforma. La instalación es posible paralela a la producción en ejecución.



**¿Qué se debe considerar al cambiar a dispersión en línea bajo expansión de vacío?**

La secuencia de adición debe optimizarse. Los polvos que requieren la dispersión más intensiva se agregan primero

en una cantidad reducida de líquido. Los componentes restantes se dosifican más tarde. Los espesantes se agregan al final o incluso en el siguiente paso de dilución. No se requieren agentes humectantes para humectar y dispersar los polvos.

**¿Cuáles son los pros y los contras de las suspensiones e intermedios de dióxido de titanio?**

TiO<sub>2</sub> se dispersa intensamente en condiciones óptimas. De esta forma se alcanzan distribuciones de tamaño de partícula más finas y más estrechas. La dispersión se puede producir con una o dos semanas de anticipación. La dosificación de la suspensión es mucho más fácil que la dosificación de polvo. Un inconveniente menor podría ser limitar el número de diferentes tipos de TiO<sub>2</sub> a unos pocos en lugar de 70 a 75. Esto mantiene el número de inventarios de la dispersión en un número que se puede almacenar.

## CASAL DE REY & CIA. S.R.L.

- ◆ PRODUCTOS QUIMICOS
- ◆ SECANTES PARA PINTURAS Y TINTAS
- ◆ ACEITES VEGETALES Y DERIVADOS

Administración: Av. Pres. Roque Sáenz Peña 943, 8º Piso, Oficina 83 - C1035AAE  
 Ciudad de Buenos Aires - Tel/Fax: +54 +11 4326-0471 / 0949/ 3368/ 0957 4393-7243  
 Planta Industrial: Ruta 8 Km. 60 Pilar - (1629) - Prov. de Buenos Aires  
 e-mail: julio@casalderey.com - Página web: www.casalderey.com

20 REC N° 46 / ENERO 2020

ENERO 2020 / REC N° 45 21

PINTURAS COLOR PARA FACHADAS (Parte 10)

# ARMONÍA CROMÁTICA

Rubén Garay\*

### Creatividad

Existen personas marcadamente armónicas para la combinación de colores e individuos con nula habilidad tanto para las composiciones de color como para la sensibilidad a los mismos. Está comprobado que esto se puede mejorar con aprendizaje. Afortunadamente la mayoría de las personas poseen un sentimiento "completamente normal" de los colores. Por lo cual, es común el pensar que para el diseño de un ambiente la creatividad es innata y que el conocimiento teórico perjudica la creatividad, pero la realidad es que el innovador, el diseñador, el decorador, que se fía mayormente de su intuición y experiencia, siempre será aventajado por aquellos que han adquirido conocimientos adicionales que amplían enormemente las posibilidades de combinación evitando caer en un mal diseño o "cocoliche".

Si un arquitecto, un diseñador, un decorador, inclusive un usuario de manera DIY puede diseñar adecuadamente con las pinturas color, pero ese conocimiento adicional, no solo le ahorrará mucho tiempo y esfuerzo, seguramente lo encaminara a lograr el mejor resultado posible.

La creatividad en el diseño está compuesta aproximadamente en tercios iguales de:

- 1) Talento.
- 2) Influencias exteriores que fortalecen ciertas dotes.

3) Conocimientos adquiridos en estudios formales. Esto explica la necesidad de un conocimiento de color en toda su dimensión.

Nuestra comprensión del color debe abarcar todos sus aspectos.

### PERCEPCIÓN DEL COLOR

#### Percepción Objetiva

En REC 38 se emprendió la interpretación del color mencionando los tres elementos necesarios para una descripción

objetiva del color, para lo cual, debemos considerar solo tres elementos: luz, objeto y observador.

Pudiendo enunciar para una percepción objetiva del color (observación con mirada rendija del color del film de pintura aislada de su entorno), la siguiente expresión:

$$\text{Percepción Objetiva} = \text{Luz} + \text{Objeto} + \text{Observador}$$

#### Percepción

La visión del color es relativa, cambia según las circunstancias que lo rodean,

iluminación, tamaño de cada área con color, colores circundantes, tiempo de visión (adaptación).

En arquitectura el color es utilizado para despertar sentimientos y emociones. Una característica básica de diseñadores y arquitectos es comprender las necesidades y sentimientos del cliente e interpretarlos para procurar mejorar su calidad de vida. Deben poseer la capacidad de observación y reflexión, tener racionalizada la sensación que brinda cada mínimo detalle, para poder volcarla al bosquejo y luego materializarlas. La relación diseñador / cliente se asemeja a la relación psicólogo / paciente.

Para la descripción de la percepción del color son necesarios seis elementos: la luz, el objeto, su entorno, el observador y su yo (sentimientos y emociones). Paradójicamente en los libros técnicos es común que se le llame percepción subjetiva (lo cual es confuso), para diferenciarla de la percepción objetiva, la que en realidad es un caso particular de la percepción.

Podríamos enunciar para la percepción del color la siguiente fórmula:

$$\text{Percepción} = \text{Luz} + \text{Objeto} + \text{Entorno} + \text{Observador} + \text{Sentimiento} + \text{Emociones}$$

Al extender la percepción del color, de las evaluaciones objetivas de laboratorio a la percepción del color en el mundo real, que es el ámbito del diseñador, estamos incorporando la subjetividad y el contexto, ya que la totalidad de nuestros sentidos también son susceptibles de ser afectados por el "yo" y el entorno que circunda a la pintura color aplicada.

### Complementación

Podríamos decir que tanto la formulación de pinturas color como el diseño cromático, son disciplinas cuya fortaleza se basa en cuidar los detalles.

En otras palabras, son dos visiones diferentes pero no opuestas, mientras el tecnólogo abstrae su visión tratando de lograr un film cromático óptimo de acuerdo a los requerimientos solicitados, el diseñador presenta una visión global, ya que debe concebir una conjunción de colores en cuanto a forma, espacio y policromía, interpretando las necesidades del cliente tratando de hacer realidad sus sueños.

Cualquiera puede tener sensaciones, pero llegar a la identificación racional y consistente de cada uno de ellos en la percepción, es una tarea que exige un proceso prolongado de estudio y aprendizaje.

### Representación del Circulo Cromático

Dado que el círculo cromático es una herramienta obligatoria para encontrar armonías, mencionaremos las dos representaciones habituales del mismo y cuando cabe utilizar una u otra.

Si bien en la actualidad el círculo cromático está definido a partir de los colores y sus complementarios (el opuesto, a 180° del color vinculado) siguiendo el orden de acuerdo a su λ (como en el arco iris), con la excepción del tono de los púrpuras (morado) que está conformado por λ correspondientes a ambos extremos del espectro visible (azul violáceo y rojo), su diseño e interpretación dependen del enfoque que pretendamos darle. Si estamos preparando pinturas color (MP) la interpretación es diferente a si trabajamos con luces (MO), por lo cual es conveniente desplegar representaciones diferentes del círculo cromático.

a) Cuando preparamos pinturas color, nuestro rumbo se debe orientar a una MP y enfocarlo a través de los 3 colores primarios tradicionales aprendidos en la Escuela: rojo, amarillo y azul, definidos por la AFP, a fines del siglo XVIII, los que presentan una separación de 120° (propuesto por el cartógrafo Tobías Ma-

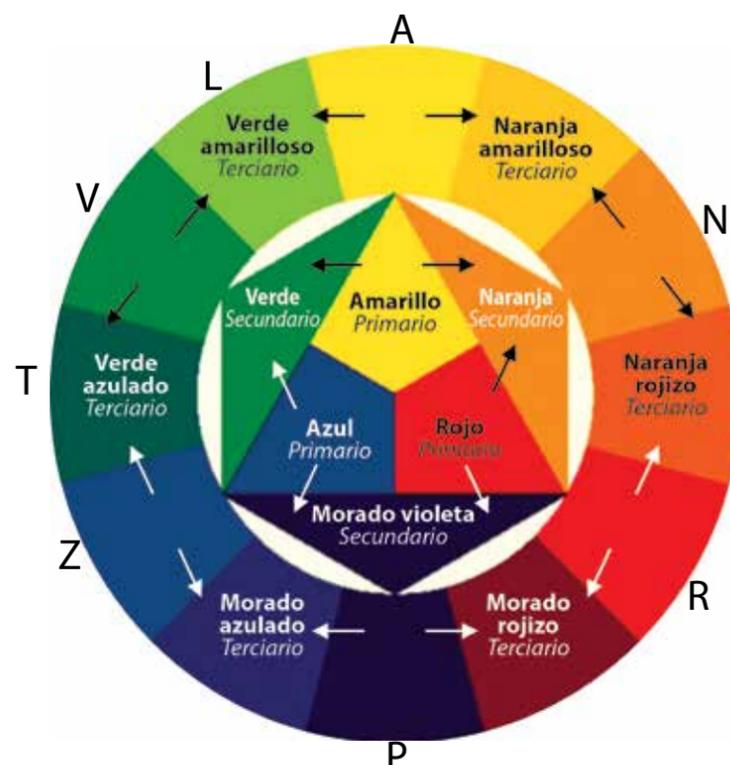


Figura 1: Círculo Cromático basado en los tres colores primarios tradicionales de la AFP con la nomenclatura expresada en las la Figuras 2 y 3.

\*Rubén Garay, Inquire S.A. (Bs.As. - Argentina). Lic. Cs Químicas, FCEyN - UBA (1974). Profesor (ETR-Atipat). SA Alba (1975 - 1991) - Pinturas Continente (1991 - 1994). En 1994 se asocia a Inquire S. A., empresa especializada en color para pinturas.

SENSING AMERICAS

EL ESTÁNDAR EN LA MEDICIÓN DE COLOR

**Mediciones Simultáneas de Color y Brillo En Un Mismo Instrumento**

**Con El Espectrofotómetro CM-26dG**

**CM-26dG**

- Sensor de brillo integrado de 60°
- Dos áreas de medición intercambiables: MAV (8mm) y SAV (3mm)
- Acuerdo Inter Instrumental de excelencia de ΔE 0.12 (40% mejor que sus modelos anteriores)
- Software de Configuración de Herramienta CM-CT1 para crear, escribir, almacenar y compartir las configuraciones del instrumento

KONICA MINOLTA SENSING AMERICAS • SENSING.KONICAMINOLTA.COM.MX • +12012648084

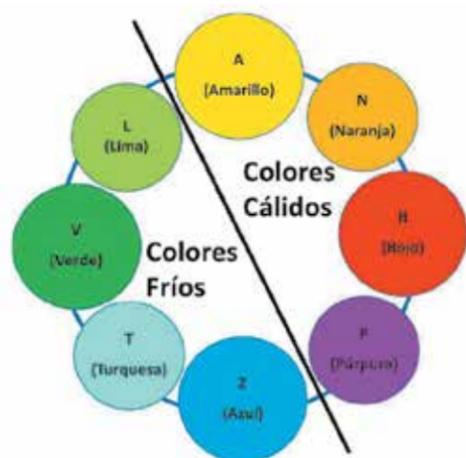


Figura 2: Circulo Cromático para 2 pares cromáticos.

yer) en el círculo cromático (establecido por el poeta Johann Goethe). El éxito de esta representación superó sus propios déficits, haciendo que hasta hoy se la siga empleando, pese a haber sido superada hace ya más de un siglo, ya que posteriormente se determinó que el cian era un mejor sustituto para el azul, ídem el magenta para sustituir el rojo.

Luego, para interpretar una MP, es común usar el principio de los tres colores primarios tradicionales, distanciados 120° uno de otro, los secundarios en posición intermedia, a 45° de los tres colores primarios y los terciarios intermedios entre primarios y secundarios, a 22,5° de los tres colores primarios, luego tendríamos 3 colores primarios, 3 colores secundarios y 6 colores terciarios, (ver Figura 1). De forma similar se puede construir el círculo cromático, si usamos los colores primarios modernos: magenta, amarillo y cian.

En la actualidad, para una MP, es común emplear dos colores elementales acromáticos, blanco y negro que son difíciles de obtener por mezclas de pinturas color y seis colores elementales cromáticos que se corresponde a la adición de los 3 colores primarios con los 3 colores secundarios. Los pintores experimentados saben que un matiz no puede obtenerse con la mezcla de más de tres colores, porque ello seguramente conduciría a una pintura gris cromática. Esto está relacionado con que en una MP, siempre se "ensucia" el color resultante, dado que es una adición de absorciones de luz (sustracción de luz), lo cual cuando usamos pigmentos, agrisa los colores resultantes de una MP.

b) Cuando realizamos una composición cromática, nuestro rumbo se debe orientar a una MO y enfocarlo a la sensación

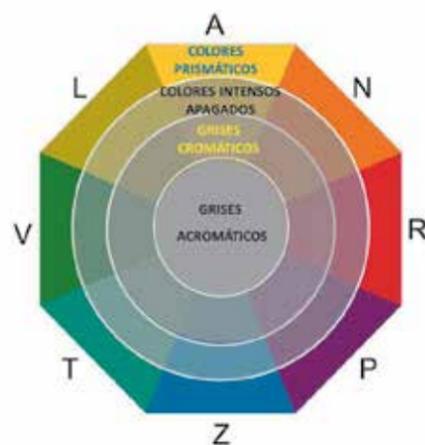


Figura 3: Clasificación de las Intensidades de Tono.

visual producida por las radiaciones luminosas, provenientes de fuentes luminosas y de reflectancias de pinturas o de otros objetos, que siguen leyes más simples que las que afectan a una MP, ya que en una MO, percibiremos sobre cada nervio conectado a fotorreceptores de la retina, punto a punto y de acuerdo a lo visto en la parte 4 (REC 39), las resultantes de la suma de las luces directas y reflectadas incidentes, provenientes del contexto que observamos.

Para esta interpretación (figuras 2 y 3), que está basada en nuestra percepción ocular, es conveniente enfocarse en, dos ejes cartesianos ortogonales (no representados en las figuras), correspondiéndole al eje denominado a, el par de colores básicos y antagónicos: R (Rojo) / V (Verde), el otro eje b está formado por el par A (Amarillo) / Z (Azul), sus colores intermedios a 45° de los ejes: N (naranja), L (lima), T (turquesa), P (púrpura) y un par acromático no representado en las figuras 2 y 3: Blanco / Negro el cual es el denominado eje L, normal al círculo cromático, tal cual se utiliza en Colorimetría (CIELab).

Con este modelo, es primordial manejarse con las coordenadas cilíndricas L, C y h, teniendo en cuenta la gran importancia del tono (h), algo menor de la cromaticidad (C) y de menor significación la claridad (L), en cuanto a nuestra percepción visual "típica". En la Figura 3 podemos observar el: círculo cromático en cuestión, ajustado a los dos pares cromáticos antagónicos mencionados, término que los define rigurosamente en la percepción. Adicionalmente se Introdujeron las denominaciones comunes para las pinturas según su intensidad de color (C). En el caso de bajas intensidades de color, es común

denominarlas colores pasteles o apaste-lados.

**Contrarios Psicológicos**

Además de las representaciones basadas en los colores primarios y en los pares antagónicos, se ha desarrollado el concepto de pares de color contrarios psicológicos. Los efectos de los colores en el plano de los sentimientos y entendimiento, no siempre se corresponden con la relación que establecen los colores entre sí en sentido tecnológico, en realidad es un comportamiento que aparece muy claro en el simbolismo cromático.

Los colores llamados contrarios psicológicos, también denominados opuestos psicológicos, son pares de colores que producen un efecto contradictorio muy llamativo, presentando máximo contraste según nuestra sensación y entendimiento.

Por ejemplo, los colores verde y rojo son complementarios, pero el verde y el púrpura son contrarios psicológicos, ya que nuestra sensación es que entre el verde y el púrpura hay un contraste mayor, ya que simbólicamente el par contrario psicológico Verde/ Púrpura representan respectivamente Natural / Artificial y también la oposición V / P respectivamente Realista / Mágico. Este tema lo veremos con más detalle, en un próximo artículo.

**LINEAMIENTOS PARA EL DISEÑO**

**Organización**

Cuando la captación visual es global, si variamos alguno de los elementos del diseño, variará el total del diseño

**Proximidad**

Los elementos cercanos se agruparán.

**Semejanza**

Los elementos que son similares en tamaño, color, forma... tienden a agruparse.

**Cierre**

Cuando una figura conocida esta incompleta, tenderemos a recomponerla.

**Subjetividad**

Distintas personas captan el mismo objeto de diferente manera y depende de su historia personal y de las distintas etapas de la vida en que la realizan.

**Relatividad lingüística**

El lenguaje puede afectar a la percep-

ción solamente en algunas circunstancias. Si bien existen límites perceptivos entre categorías de colores que son innatos y no requieren del lenguaje ya que existen restricciones biológicas universales en la percepción del color, se ha comprobado que la riqueza lingüística de la lengua materna de una población, influye en su percepción del color. Por ejemplo, en una tarea donde nos pidan comparar dos colores, no podremos evitar también comparar los nombres que tenemos asociados a ellos. Si dos colores tienen el mismo nombre nos resultarán más parecidos que si son diferentes.

**Lenguaje**

Para que un diseño, transmita un mensaje definido debe ser realizado correctamente. Para que exista una comprensión de la información transmitida se debe hablar el mismo idioma.

**Estímulos externos**

Nuestros sentidos son excitados por estímulos externos (luces, colores, sonidos, olores...) que varían nuestro centro de atención y por ende nuestra captación.

**Estímulos internos**

La atención depende de los intereses particulares de cada observador.

**Color laminar y color volumínico**

En pinturas se denomina color laminar a la pintura cubritiva u objetos de la naturaleza visibles como tales, es color cubritivo.

El llamado color volumínico se percibe en los objetos tridimensionales transparentes o translúcidos. En pinturas ello está relacionado con los barnices tonalizados y las pinturas translúcidas que al no ser cubritivas pueden ser percibidas como volumen. El té lo percibiremos más claro en una cucharita que en una taza. El agua de una piscina pintada de celeste la percibiremos celeste especialmente por la reflectancia de la misma, hecho que unido a la débil reflectancia azul/verdosa, producida por la absorción de luz de baja energía correspondiente al pasaje de la molécula de H<sub>2</sub>O, a mayores estados energéticos vibracionales (primordialmente IR, que debido a su flaqueza, se puede percibir recién a altos espesores de agua en el espectro visible), lo cual provoca que si miramos los peldaños de la escalera, a más pro-

fundidad del escalón, el color azul lo veremos con mayor saturación.

**ARMONÍA CROMÁTICA**

El termino armonía proviene de la música y describe las relaciones entre tonos musicales que se perciben simultáneamente, constituyendo una nueva unidad.

En decoración, generalmente se habla de concordancia, equilibrio o buena relación entre los componentes de un diseño, por lo cual, asumimos de manera innata, que el diseño debe provocar complacencia, "buena onda".

El objetivo de la configuración de colores frecuentemente consiste en seleccionar las gamas de color, de acuerdo con los requisitos individuales y funcionales, creando armonías equilibradas. Pero para ello, previamente hay que observar las gamas, especialmente en cuanto a su fusión, porque a diferencia de los tonos acústicos, el aspecto de las gamas de color, cambia por influencia de los colores del entorno y por las luces recibidas ya sea en forma directa de una fuente de luz o por reflectancia o transmitancia de otros objetos. En otras palabras, con ayuda de una muestra, no



VETEK S.A. Distribuidor exclusivo  
Av. Libertador 5478 11°  
Tel: (54.11) 4788-4117 / 0277  
www.veteksacom.ar - pinturas@veteksacom.ar



En materias primas para formulación de pinturas y adhesivos, Vetek SA ofrece la amplia gama de productos de Arkema.

**PINTURAS ARQUITECTÓNICAS**

- ENCOR® - Emulsiones acrílicas, vinílicas y estireno-acrílicas
- SNAP® - Emulsiones de partículas nanométricas
- CELOCOR® - Pigmento plástico para ahorro de TiO2
- SYNAQUA® - Alquids acuosos para esmaltes ecológicos
- SYNOLAC® - Alquids especiales para barnices y esmaltes exteriores
- ENSOLINE/SURFALINE® - Agentes coalescentes y tensioactivos no iónicos
- CLARCEL® - Agentes mateantes, extendedores
- HEXASOL® - Hexilenglicol

**PINTURAS INDUSTRIALES**

- SYNOLAC® - Alquids modificados y poliésteres
- SYNOCURE® - Resinas acrílicas y poliésteres hidroxiladas
- CRAYAMID® - Poliamidas para curado de pinturas epoxi
- ENCOR® DM - Emulsiones para protección de sustratos metálicos
- REAFREE® - Resinas poliéster para formulación de pinturas en polvo

**ADHESIVOS**

- ENCOR® - Emulsiones acrílicas, estireno - acrílicas y vinílicas



Consulte nuestra línea completa de productos en [www.veteksacom.ar](http://www.veteksacom.ar)



Figura 4: Armonía por identidad.

puede saberse que aspecto ofrecerá definitivamente la gama elegida. Esto solo se verá en el conjunto. Por lo cual el diseñador no solo depende de la vista, sino de la experimentación de los efectos. Una correcta composición de colores es el resultado de un proceso de optimización o por lo menos debería serlo.

En música la armonía puede ser concordante o discordante, luego, las notas que se mezclan pueden combinarse sin fisuras o bien provocar tensión acústica. Entonces, consideraremos eventualmente útiles las posibilidades de toda la gama armónica, desde la concordancia a la disonancia. La tensión visual es una herramienta formal necesaria y en diseño el color puede contribuir a crear tensión. Como parte de la capacidad para comunicar y utilizar efectivamente el color, el diseñador debe distinguir entre armonía y desarmonía. Cuando los colores comparten cualidades visuales, las percibimos como unificadas. Inversamente, cuanto menos tengan en común percibimos desunión. La unidad sugiere tranquilidad y concordancia. La desunión evoca tensión y discordia en grados diversos. Ni la unidad ni la desunión son preferibles de por sí, ello depende por completo de las metas del diseñador, lo cual está también relacionado con el simbolismo de los colores. Unos colores mal aplicados pueden dar lugar a molestias, comparables a las producidas por los sonidos (ruidos, chirridos), los olores (tufo, hedor) o la iluminación (deslumbramiento).

**Resumiendo**

No hay un estándar universal del "buen color". Las relaciones de color funcionan cuando responden al propósito para el que deben servir. Las claves para construir un diseño estético, son dos: **Simplicidad** y **Claridad** donde cada elemento debe ser reconocido como tal ya que la



Figura 5: Armonía por similitud.

esencia de la armonía es la **Coherencia**. Podremos decir que existe armonía en un sistema cromático:

- a) Cuando percibamos una cantidad apropiadamente balanceada de luces en su h, C, L y en proporción de cada color (amplitud en el campo visual).
- b) Cuando dicho balance es apreciado por nuestro sistema óptico y concuerda con sus propias reglas de equilibrio.

**CLASIFICACIÓN TONAL O POR MATIZ**

A través del matiz, se pueden definir tres tipos de armonías: de Identidad, por Similitud y de Contraste. Las dos primeras armonías se caracterizan por ubicarse en una zona tonal circunscripta del círculo cromático, mientras que la armonía por contraste se distingue por la utilización de tonos diferentes de dicho círculo.

**a) Por identidad**

Al presentar todos los colores el mismo tono, por analogía con la música es común denominarla armonía en clave de tono. Se obtiene utilizando colores de matiz similar (igual h). Podemos observar en la figura 4 una armonía por identidad, que logra una estrecha unidad con la naturaleza.



Figura 6: Armonía por contraste dual.

**b) Por similitud**

Se logra utilizando colores de matiz o tono análogo (h adyacente), matiz vecino en la rueda de colores, En un diseño puestos uno al lado del otro, crean efectos armoniosos con muy poco contraste. Por ejemplo en la figura 5 podemos observar una casa pintada en tono Azul, con zonas matizadas por sus tonos vecinos Púrpura y Turquesa, con algunos detalles en blanco que realzan el colorido.

**c) De contraste**

Este tipo de armonía es quizás la más interesante porque se puede usar para producir áreas vibrantes avivando el efecto de un grupo de colores relacionados entre sí pero exige un trabajo riguroso porque existen regiones de ambigüedad, discordia, donde las relaciones con un determinado matiz son indefinidas y desentonadas.

Por ej. un mismo color parecerá diferente y en especial si es intenso, si lo situamos dentro de diferentes armonías.

Para estos tipos de armonía con diferentes matices que se distinguen con claridad, el filósofo Arthur Schopenhauer, a través de mediciones cualitativas, postuló que el equilibrio se obtiene cuando logramos producir una MO sin matiz, situación que se logra cuando las áreas involucradas de los colores son tales que igualan sus Fuerzas Cromáticas (esta fuerza se asemeja al C del espacio de color CIELCh), en otras palabras cuando la MO produce un gris acromático. Cuanto mayor sea la Fuerza Cromática de un color, menor porcentaje de área ocupara en la armonía cromática de contraste.

En 1860 el Físico James Clerk Maxwell cuantificó estas MO utilizando el que posteriormente se denominó disco de Maxwell, ya descrito en parte 8 (REC 43), llegando a las siguientes relaciones de Fuerzas Cromáticas:

**Amarillo = 9, Naranja = 8, Rojo = 6,  
Verde = 6, Azul = 4, Violeta = 3**

En la actualidad las relaciones obtenidas por Maxwell con el disco mencionado solo pueden ser tomadas como punto de partida para utilizar en la medición con las pinturas reales a utilizar, ya que las pinturas presentaran diferentes L,C y h, a los empleados por Maxwell en sus evaluaciones.

Paralelamente, el disco de Maxwell fue ampliamente utilizado, por diseñadores de cartas de color para establecer las gamas de color, hecho que provocó un notable avance en la confección de los

atlas del color, como el Munsell Color System elaborados por el pintor y profesor de arte Albert Henry Munsell (1858-1918).

**Acorde dual**

Esta armonía para un acorde dual se obtiene utilizando colores de matices separados 180 grados en el círculo cromático, si los unimos se formara una recta que pasa por el centro del círculo cromático, ver figura 3. Es decir, el matiz es opuesto al matiz de referencia, luego tendremos una MO de 2 tonos, uno cálido y otro frío.

Como ejemplo de uso, lo haremos para el par **amarillo/ azul**. Las relaciones de áreas se relación con la inversa de sus Fuerzas Cromáticas, para obtener cifras con números mayores, dividiremos 100 por la fuerza cromática de cada color

*Amarillo 100/9 = 11,1*

*Azul 100/4 = 25,0*

Llevando la suma de estos valores a 100, obtenemos las siguientes relaciones de área:

*31% amarillo + 69% azul*

Luego, un área de 10 m<sup>2</sup> con una composición de colores armónica de contraste por acorde dual de amarillo y azul, tendrá 3,1 m<sup>2</sup> cubiertos con pintura amarilla y los restantes 6,9 m<sup>2</sup> cubier-

Armonía de contraste	RAL 1016	MO (Mezclas Ópticas)							RAL 5002
Mediciones RAL 5002	0	1	2	3	4	5	6	7	1
Mediciones RAL 1016	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Total Mediciones	1	2	3	4	5	6	7	8	1
% Área 5002	0,0	50,0	66,7	75,0	80,0	83,3	85,7	87,5	100,0
L	87,1	67,9	59,1	53,6	49,9	47,1	45,0	43,4	27,4
C	69,5	36,0	20,7	11,5	5,1	1,1	3,6	6,5	34,5
h	96,4	98,1	100,1	102,6	109,5	176,4	261,9	269,2	279,8

Figura 7: Mediciones espectrofotométricas de Amarillo RAL 1016 y Azul RAL 5002

tos con pintura azul. Ver figura 6, en la cual es visible que esta relación registra un mayor porcentaje de azul al de la relación de Maxwell.

**Acorde a tres colores: las triadas**

Podemos extender el postulado de Schopenhauer para armonizar una triada.

Como hemos mencionado, para lograr una coherencia óptima de la composición, cada color se debe diferenciar notoriamente del resto, por lo cual sob-

resale una triada de colores con el h separado 120° (si los unimos formamos un triángulo equilátero inscrito en el círculo cromático)

**Acorde a cuatro colores: las tétradas**

Nuevamente, podemos extender el postulado de Schopenhauer para armonizar una tétrada. Como hemos mencionado, para lograr una coherencia óptima de la composición, cada color se debe diferenciar notoriamente del resto, por lo cual sobresale una tétrada de colores

**Veocril 2820 y Synthacril 7430**

- Polímeros resistentes a UV
- Excelente resistencia alcalina y a la eflorescencia.
- Baja tendencia a formar hongos.
- Muy baja absorción de agua.
- Alta hidrofobicidad sin afectar el repintado
- No presenta migración de surfactantes ni opalescencia en contacto con agua.

**Multiquímica**  
Multiquímica Dominicana, S.A.

Calle N. Esq. Calle L Zona Industrial Haina. República Dominicana  
Phone: +1 809 542 2721 / e-mail: info@multiquimica.com

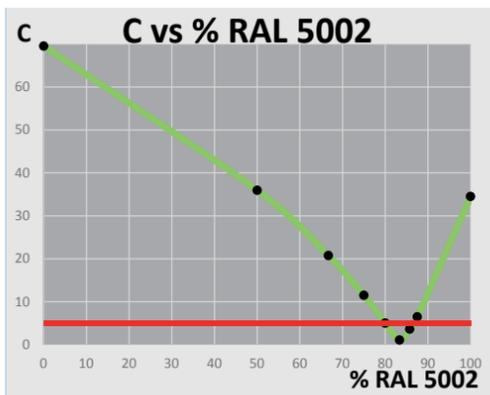


Figura 8: Cromaticidad en función del porcentaje de RAL 5002 en una MO entre colores RAL 1016 y 5002 contraste dual.

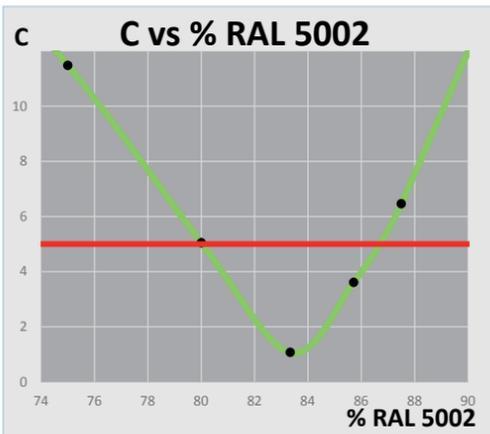


Figura 9: Se corresponde con la Figura 8 pero ampliada, acotada en valores de C y porcentajes de RAL 5002

con h separados 90° (si los unimos formamos un cuadrado inscripto en el círculo cromático). Esta armonía está compuesta por dos pares de colores antagónicos, tendremos una MO de 4 tonos, dos cálidos y dos fríos.

**Acorde a seis colores**

En realidad es una tétrada cromática, a la que se le incorporan el blanco y el negro, estos deben componer el gris resultante de la tétrada cromática que se prepara como se indica en el punto anterior. Como hemos mencionado, en diseño es común que tanto al blanco como al negro se los defina como colores.

**Técnicas modernas**

En el pasado la relación de área para los acordes armoniosos equilibrados, eran efectuadas tediosamente con el disco de Maxwell. Hoy en día es posible utilizar el espectrofotómetro de reflectancia tanto para elegir las pinturas como para determinar las áreas respectivas para lograr un AC equilibrado, ya sea por medición directa o matemáticamente a tra-

vés de los datos de reflectancia y las fórmulas adecuadas para obtener L, C y h en el espacio de color CIELAB 1976, realizando las mezclas aditivas propias de una MO, como se vio en la ya mencionada parte 8 de esta serie de artículos (REC 43) buscando obtener una C resultante baja, habitualmente inferior a 5.

Como ejemplo veremos el acorde dual entre dos pinturas brillantes de la carta RAL, el amarillo RAL 1016 y el azul RAL 5002, en la Figura 7, se pueden observar los resultados para 9 evaluaciones, con el espectrofotómetro de Reflectancia X-Rite SP 62, usando iluminante D65, especular excluido y observador de 10°. En las figuras 8 y 9, están graficadas las cromaticidades (C) en función del porcentaje del azul RAL 5002, obtenidas en cada una de las 9 mediciones realizadas y expuestas en la figura 7. También se graficó con una recta (en rojo), el límite superior de c para un gris acromático, para este par de colores RAL. Notar la linealidad de las 2 curvas (propias de una MO que se corresponde con la suma aditiva de radiaciones luminosas), que confluyen en (C; %RAL 5002) = (1;83,5). Teniendo en cuenta que para esta MO, debajo de C = 5, se la percibe como acromática, podemos establecer que la armonía entre ambos colores se obtendrá en una relación Azul RAL 5002/ Amarillo RAL 1016 entre las relaciones porcentuales de área 80/20 a 87/13 (ver figura 9). Si habláramos de "Fuerza Cromática" como en el siglo XIX, diríamos que para dicha MO, la relación de equi-



Para el caso de una fachada, de una calle entera, de un barrio, los criterios son diferentes, puesto que aquí la configuración de colores actúa hacia afuera, sobre los transeúntes, dado que es imposible sustraerse a la influencia de los colores.



Figura 10: Casa de Adobe, ejemplo de una no configuración cromática.

librio es 83,5/16,5 cuyo cociente es 5, en otras palabras en este acorde dual, el amarillo tiene 5 veces más fuerza cromática que el azul. Estos números están más de acuerdo con la relación de azul y amarillo utilizados en la fachada de la figura 6. Recordemos que los datos de Maxwell, presentan una relación de áreas Amarillo 31 % y Azul 69%, lo que supone un amarillo que presenta una fuerza cromática 2,2 veces mayor al azul (cociente de 69/31). Lo que nos hubiera llevado a una MO con una cromaticidad de 18, en otras palabras hubiéramos percibido un discordante verde oliva oscuro o "sucio" (un gris cromático).

Igualmente, se pueden usar los valores de Maxwell como punto de partida en la medición instrumental.

Existen cartas de colores tintométricas con valores de C transformados, que pueden utilizarse para determinar la proporción de cada color interviniente en una armonía de contraste. A partir de 2013, Inquire incluyó estos valores de C transformados, en sus cartas tintométricas. Lógicamente y como ya mencionamos, es más preciso realizar estos cálculos matemáticos a partir de las curvas de reflectancia de los colores intervinientes.

En caso de ser necesaria alta exactitud, hay que recurrir como se ejemplificó, a la medición instrumental.

**Condicionamientos cromáticos**

Al mencionar en la percepción de una armonía que se logra con equilibrio de colores, al obtener un gris acromático, en realidad estamos definiendo un "observador típico". En la realidad todos los seres vivos establecen equilibrios en función de sus propios desequilibrios, lo cual origina incertidumbre en las reacciones ante idénticos estímulos.

Es palpable que a lo largo de los siglos la educación, la sociedad, el ambiente

geográfico y ciertamente su material local de bajo costo han establecido y modulado sistemas configurativos atótonos que debido a la actual inundación de información gráfica y visual han uniformado bastante al observador, especialmente en las urbes, pero siempre habrá observadores atípicos que responden a situaciones particulares. Lógicamente las opiniones de la mayoría serán siempre consideradas como de "observadores típicos".

**Colores individuales de la personalidad**

Existen colores que estimulan e incluso emocionan. Hay otros que tranquilizan e incluso cansan. Toda persona sensible frente a los colores desarrolla un comportamiento individual diferenciado. Los psicólogos del color hablan de "colores individuales de la personalidad". Se trata de colores que "le van bien" a una persona, colores que esta persona prefiere y elige. Se trata siempre de colores de preferencia puramente personal. Una buena configuración de los colores de un ambiente unipersonal, debe tener en cuenta los colores preferenciales

**NOTA DEL AUTOR**

En REC 36 (Septiembre 2016) iniciamos la propuesta de revisar, refrescar y ampliar tópicos propios de las pinturas para fachadas color, incluyendo temas comúnmente obviados en los libros técnicos, como ser mezcla óptica, percepción, armonía y simbolismo cromático, ayudando al tecnólogo en la formulación, presentación y lanzamiento de estos productos, así como también, motivarlo a la reflexión y profundización del contenido de esta serie de artículos. Cualquier inquietud, les agradeceré me contacten al e-mail: rgaray@inquire.com.ar

a determinados colores individuales de esta persona. En el caso de varias personas, nos orientaremos a fijar un común denominador. En el caso de un restaurante, se tendrá en cuenta el gusto del

propietario, pero al mismo tiempo el diseñador debe crear la "atmosfera" que los clientes esperan encontrar: ambiente agradable, cálido y acogedor. Para el caso de una fachada, de una calle entera, de un barrio, los criterios son diferentes, puesto que aquí la configuración de colores actúa hacia afuera, sobre los transeúntes, dado que es imposible sustraerse a la influencia de los colores.



Figura 11: Ejemplo negativo de una policromía.

**Configuración cromática de fachadas**

El diseñador de colores en el caso de fachadas y superficies amplias, ha de trabajar siempre según su buen entender, guiado por su buen gusto y sus senti-



Agente y Distribuidores

Av. A. M. de Justo 740 - Piso 3  
 Ciudad Autónoma de Buenos Aires  
 ARG +54-11-5368-0019  
 CHI +56 -2-3210-9590 - BRA +55-11-4040-4528  
 www.iberochem.com - info@iberochem.com  
 +54-9-11-6358-8181



The Coating Resins Company

## Resinas y Aditivos para formular Pinturas, Tintas, Plásticos y Cauchos

<p><b>ACURE:</b> Nuevo e Innovador Sistema 2K con bajo VOC libre de Isocianato con excepcionales prestaciones y largo pot life .</p> <p><b>CYMEL®</b> Resinas melaminas y benzos con bajo formaldehído libre</p> <p><b>MODAFLOW® ADDITOLE®</b> Aditivos nivelantes, promotores de adhesión, anti sagging – espesantes – dispersantes.</p> <p><b>CRYLCOATS®</b> Resinas poliésteres para Polvo</p> <p><b>MACRYNALES® SETALUX®</b> Resinas Acrílicas Hidroxiladas</p>	<p><b>EBECRYLES® UCECOAT®</b> Resinas curables por UV/ EB/ LED convencional y base agua</p> <p><b>PHENODURS®</b> Resinas Fenólicas</p> <p><b>BECKOPOX® DUROXIN®</b> Resinas epoxi, epoxi ésteres y endurecedores</p> <p><b>CYCAT®</b> Catalizadores Ácidos Orgánicos</p> <p><b>RESYDROL® SETAQUA®:</b> Resinas base agua Alkíd Core Shell secado al aire y hornearables</p> <p><b>DUROFTAL® SETAL®</b> Poliésteres</p>	<p><b>DAOTAN®</b> Dispersiones Poliuretánicas para metal, maderas y plásticos</p> <p><b>VIACRYL®</b> Resinas acrílicas base agua y solventes</p> <p><b>VIAPAL® ROSKYDAL®</b> Poliésteres insaturados</p> <p><b>FLEXATRAC®</b> Solventes amigable mezcla de ésteres</p> <p><b>AEROSOLE® AEROTEX®</b> Surfactantes, Acrilamida</p> <p><b>CYASORB®:</b> Aditivos protectores de la degradación solar Entre otros.</p>
---	--	--



Figura 12: Barrio configurado con fachadas a varios colores.

mientos estéticos personales. Pero, a diferencia del pintor artístico, a un diseñador no puede ni se le debe permitir todo, especialmente cuando se trata de fachadas y ambientes públicos, debe tenerse en cuenta el sentimiento estético del ciudadano medio. Así mientras el artista sólo ha de dar rienda suelta a su gusto personal, el diseñador de colores es una persona que debe solucionar problemas, ya que nadie es capaz de sustraerse a los efectos de los colores públicamente visibles. En casos negativos, estos efectos pueden conducir a un sentimiento de malestar, incluso mareos y en casos extremos pueden producir inclusive vómitos.

La figura 10 exhibe un ejemplo típico de no configuración. Tanto la arquitectura como el colorido son consecuencia natural de los materiales disponibles. Esta fachada, no se puede considerar diseñada en sentido cromático.

Cuando los propietarios de un barrio compiten en el colorido de sus casas, se presenta un problema difícil. Pueden resultar situaciones en las que se alegra cualquier transeúnte o ser un fracaso. Un claro ejemplo negativo del color aplicado a la arquitectura lo tenemos en la figura 11. El efecto que produce en una persona sensible a los colores solo puede calificarse como desacertada. Es preferible el gris, ya que por lo menos no desagrada.

En la figura 12, podemos ver un ejemplo, donde algunos lo consideraran muy atractivo pero que otros lo consideraran de excesiva policromía.

La figura 13 muestra una casa antigua renovada que cualquier observador "típico" consideraría "agradable", "simpática", un intenso azul domina las fachadas y el color blanco en aberturas, aleros, molduras y columnas realiza el colorido.

Si realizáramos una excursión grupal por una ciudad contemplando tanto facha-



Figura 13: Casa renovada

das antiguas como nuevas, podremos comprobar que junto a edificios de aspecto desagradable habrá otros que se encuentran en buen estado arquitectónico que no llaman la atención pero que tampoco estorban. Habrá diseños que nos llamarán la atención, pocos que nos entusiasmaran, otros en que las apreciaciones se dividirán y por último, habrá situaciones de unánime rechazo. Comprobaremos que una única gama tonal en combinación con blanco por lo general no ofrece problema alguno. Con frecuencia se logran conjugar dos gamas armónicas, pero por regla general con un tercer tono comienza a presentarse el rechazo, ya que conviven como elementos extraños. Por lo cual podremos afirmar que una fachada en la que tres colores consiguen armonizar es una obra bien lograda. Cuando se utilizan gamas de color intenso para grandes superficies hay que tener en cuenta que el ojo humano necesita interrupciones o pausas acromáticas, donde falten tales pausas puede nacer la sensación negativa de un exceso de color. En la práctica, la selección detallada de los colores depende en última instancia de la habilidad e imaginación del diseñador.

Hasta qué punto la armonía y la desarmónia funcionan conjuntamente en un esquema de color en exterior, es un tema de reflexión para el diseñador. Ya hemos comentado que en "pinturas color para fachadas", las interacciones entre colores ejercen poco efecto en el ambiente construido, ya que tienden a percibirse significativamente, solo cuando se observan áreas limitadas de

la edificación, pero es muy importante tener conciencia de ello ya que puede afectar negativamente las apreciaciones de colores individuales y de grupos de colores, desluciendo significativamente la obra. Esto se debe a que el proceso de diseño suele realizarse a una escala pequeña creándose esquemas aparentemente adecuados y sutiles, que al tamaño real resultan inconsistentes. Los colores podrán aparecer demasiado intensos o muy tenues.

Asimismo un aspecto importante en el diseño son las variaciones en el área cubierta por color, ya que hasta cierto tamaño, cuanto mayor sea el área visual del color, más saturada la percibiremos. Estos fenómenos subrayan la importancia de elaborar esquemas con base en muestras de color suficientemente grandes en las condiciones predominantes de iluminación y espacio representativo de la fachada como verificación preliminar, para ofrecer una impresión acertada de la disposición de las pinturas color elegida, junto con la posibilidad de observarlos a distancia. Obviamente, siempre el resultado se evaluará con el cliente".

Referencias

[1] S Adams, "Colorpedia. Diccionario del color para diseñadores", Promopress, Barcelona, 2017  
 [2] J. Albers, "Interacción del color", Alianza Editorial, Madrid, 2017.  
 [3] F. Bevilacqua, "Diseño de interiores, equipamiento y mobiliario", Diseño Editorial, Buenos Aires, 2017.

[4] J. Caminos, "Criterios de Diseño en Iluminación y Color", edUTecNe (UTN Regional Santa Fe), 2011.  
 [5] F. Domínguez, "Croquis y perspectivas", Nobuko, Buenos Aires, 2003.  
 [6] J. García Castán y C. Pérez Bustín, "Color y Colorimetría", Aetepa, España, 1999.  
 [7] E. Heller, "Psicología del color", Editorial Gustavo Gili SL, Barcelona, 2004.  
 [8] D. Hornung, "Color, curso práctico para artistas y diseñadores", Promopress, Barcelona, 2012.  
 [9] H. Küppers, "Fundamento de la teoría de los colores", Dumont Buchverlag, Colonia, 1992.  
 [10] R. Lozano, "El color y su medición", Ed. Americalee, Buenos Aires, 1978.  
 [11] R. Lozano, "La Apariencia Visual y su medición", Ed. Dunken, Buenos Aires, 2015.  
 [12] K. Nassau, "The Physics and Chemistry of Color" John Wiley, 2001  
 [13] S. Porro e I. Quiroga, "El Espacio en el Diseño de Interiores", Nobuko, Buenos Aires, 2010.  
 [14] T. Porter, "Color Ambiental", Ed. Trillas, México, 1988.  
 [15] H. Ras, "Comentarios sobre el Color", FAC. ARQ - UM, Buenos Aires, 2004.  
 [16] S. Schleifer, "Color Inspirations", Loft Publications, Barcelona, 2010.  
 [17] S. Schleifer, "500 triks. Color", Logos, Modena, 2011  
 [18] A. Schopenhauer, "Sobre la Visión y

los Colores", Editorial Trotta, Madrid, 2013  
 [19] J. Tornquist, "Color y Luz, Teoría y Práctica", Ed. Gustavo Gill, Barcelona, 2008.

MO: Mezcla Óptica  
 MP: Mezcla de Pigmentos  
 PC: Policromía

Abreviaturas

AC: Acorde Cromático  
 AFP: Academia Francesa de Pintura  
 DIY: Do It Yourself (Hágalo usted mismo)  
 IR: Radiación luminosa en el infrarrojo

Símbolos

C: cromaticidad, saturación de un color  
 h: tono, matiz de un color  
 L: claridad, valor de un color  
 λ: Longitud de Onda

Índice de Artículos	
Esta serie de artículos es posible descargarlos de la página: <a href="http://www.atipat.org/rec/index.htm">http://www.atipat.org/rec/index.htm</a>	
REC 36. Parte 1:	Luz (I). Interacciones con el Pigmento.
REC 37. Parte 2:	Luz (II). Generación del Color.
REC 38. Parte 3:	Luz (III). Fuentes de Luz. Pigmentos "Refrigerantes".
REC 39. Parte 4:	El Observador (I). El Ojo Humano.
REC 40. Parte 5:	El Observador (II). Alteraciones y Fenómenos Visuales.
REC 41. Parte 6:	El Observador (III). Interacciones Cromáticas. Percepción. Sinestesia.
REC 42. Parte 7:	Espacio de color CIELCh. Espectros de Reflectancia.
REC 43. Parte 8:	Mezclas de Colores. Mezcla Óptica. Mezcla de Pigmentos.
REC 44. Parte 9:	Perspectiva Histórica. Política de Estado Británica, promotora del cisma en la ciencia del color durante los siglos XVIII y XIX.
REC 46. Parte 10:	Armonía Cromática. Lineamientos. Representaciones del Círculo Cromático.



LONZA

Protección & Performance

En Lonza invertimos en el conocimiento profundo de los productos y procesos de nuestros clientes y en el diagnóstico preciso de las necesidades de cada aplicación, para presentar la solución más adecuada que garantice la calidad e integridad del producto final.

Nuestros especialistas utilizan todo su conocimiento sobre activos antimicrobianos, sus sinergias e interacciones con las más diversas formulaciones para determinar de manera más asertiva el mejor biocida a ser utilizado.

Tenemos un amplio portafolio de productos que incluye biocidas especiales utilizados para la conservación en el envase, protección de película seca, resinas, slurries y anti-incrustantes marinos que se pueden formular de diferentes maneras para satisfacer las necesidades específicas de nuestros clientes.

www.lonza.com

Lea la 11ª parte, Simbolismo Cromático (1ª parte) en

REC47

CASOS DE APRENDIZAJE N° 8

# NOSTALGIAS DE WIMBLEDON: UNA COMPOSICIÓN DE COLORES FALLIDA

Por Eduardo Isla\*

El caso que describiremos es curioso porque presenta una situación que se da con alguna regularidad en usuarios cuando eligen colores para las pinturas de sus viviendas, tanto en interiores como exteriores.

En la situación vivida que comentaremos el fenómeno que se dió (y suele presentarse con bastante frecuencia), es la influencia del entorno y el simbolismo cromático, que pueden modificar considerablemente la percepción del color por parte del usuario.

He tenido la experiencia en un número nada despreciable de ocasiones que deficiencias en el asesoramiento y/o fallas en la comunicación se convierten en reclamos a atender y solucionar, buscando satisfacer las expectativas del total de los involucrados en el hecho.

Se recibió un reclamo originado en la su-



curso de una importante pinturería en el que se mencionaba que el cliente estaba disconforme con los colores elegidos para entintar, con el sistema tintométrico una cantidad considerable de látex para uso exterior.

En la comunicación telefónica con la persona a cargo del local donde se generó el

reclamo, tomé conocimiento de los colores que había objetado el cliente: un color violeta y un color verde ambos intensos. Según el encargado del local, el usuario señalaba que los colores "no eran los que él había elegido para la fachada de su casa". Además de los datos del cliente, me proporcionó las muestras de los colores preparados extendidas sobre cartulinas blancas, dejadas secar y comparadas con los colores del fandeck. Concordamos que en ambos casos los colores estaban bien erogados y coincidían con los del "taco" de colores por observación con luz diurna. Adicionalmente me suministró los lotes de fabricación de cada envase.

En la llamada para acordar una visita para inspeccionar la obra, el cliente, se mostró enfadado y señaló que estaba disgustado porque los colores elegidos no satisficieron sus expectativas.

En la visita a su domicilio (con inocultable intriga por el motivo de la elección de los colores) se observó que era una propiedad de dos plantas con los muros pintados en el verde intenso antes mencionado y la aberturas (puertas, ventanas y portón de la cochera) enmarcados en violeta. Como era de esperar, los colores de la propiedad sobresalían notablemente del resto de las construcciones que la rodeaban, algunas de ellas también pintadas con colores intensos.

Durante la entrevista con el cliente, se le explicó de manera pormenorizada que los colores por él elegidos eran concordantes con los de la carta y también que los colores presentes en las superficies tal como él los percibía no se debían a una mala aplicación o a una defectuosa preparación de la superficie.

Finalmente el cliente luego de aceptar los argumentos presentados por el técnico, manifestó su desencanto diciendo que esos colores los había elegido para su residencia porque la temporada anterior había viajado al Reino Unido y concurrió a presenciar el torneo de Wimbledon y al ver el emblema de la institución y el marco colorido en el que se desarrollaba el torneo, se propuso pintar su morada con los colores del emblema, como una forma de sentirse junto al mítico estadio y su atmósfera a la distancia, pero que los mismos ahí en su casa y en su barrio no producían la sensación que tuvo al verlos en el estadio. Hasta se aventuró a expresar que le resultaban "chocantes", "mala onda" y hasta casi inapropiados para el lugar. En fin una incoherencia cromática, ya que es una combinación de colores contrarios psicológicos, hecho que produce sentimientos adversos.

En realidad el cliente estuvo bastante acer-



Figura 14: Colores Contrarios Psicológicos.

tado en su interpretación del fenómeno vivido. Además de los componentes objetivos (técnicos), participan en gran medida los componentes subjetivos (la percepción personal) donde juega un rol muy importante el imaginario del observador y también en no menor medida, el entorno que rodea a ese color. Finalmente el cliente decidió repintar parcialmente su hogar y suponemos que viajará con frecuencia a Inglaterra para ver los partidos de tenis y estar en el marco con los colores tan singulares que tanto lo impactaron.

**Conclusión:**

Queda como moraleja, que en el imaginario del cliente se generan expectativas que al no poderse concretar, provocan decepción y pérdida de credibilidad en la cadena de comercialización. Como solución a este episodio, el cliente comprendió perfectamente la imposibilidad de lograr esa preparación y persuadido por la gestión mediadora del profesional, quien le propuso algunas alternativas de color en el taco de colores, aceptó una combinación de colores armónica, repintando las zonas en color violeta con pintura blanca y en otras un verde de similar tono pero apastelado, salvándose el conflicto.

Es primordial la tarea de capacitación. Con el propósito de minimizar el número de reclamos y así generar mayor confianza del usuario en el asesoramiento del vendedor, el personal en el punto de ventas debe indagar al cliente y advertirle sobre la posibilidad de ocurrencia de estos efectos especialmente al hacer combinaciones disonantes.

\*Eduardo Isla, Consultor Licenciado en Química (UNLP) Beckacite, Ima Cintas, Supra, SA Alba y Sherwin Williams

“  
Queda como moraleja,  
que en el imaginario  
del cliente se generan  
expectativas que al  
no poderse concretar,  
provocan decepción y  
pérdida de credibilidad  
en la cadena de  
comercialización.”



Tecnología del Color ahora es TDC

Empresa Certificada ISO 9001-2015

Todas las soluciones para el Control de Calidad en un solo proveedor

www.tdcsa.com.ar  
info@tdcsa.com.ar



BYK Instruments  
Color, Apariencia y Ensayos Físicos



gti truelight truecolor  
Cabinas de Luz y Luminarias



I TALTINTO  
Dosificadoras manuales y automáticas. Mixers



Q-LAB  
Cámaras de envejecimiento acelerado, niebla salina y corrosión

Certificaciones y Calibraciones  
Mantenimientos y Reparaciones  
Servicio Técnico para Dosificadoras y Mixers  
Ensayos de Envejecimiento, acelerado y a la intemperie



QUIMICA SORAIRE S.A.  
PIGMENTOS

- PIGMENTOS METALICOS - Pastas de Aluminio y Polvos de Bronce
- PIGMENTOS INORGANICOS - Azul de Ultramar, Oxidos de Hierro, Colores de Cromo y Molibdeno, Otros
- PIGMENTOS FLUORESCENTES
- PIGMENTOS ORGANICOS

www.quimicasoraire.com.ar  
ventas@quimicasoraire.com.ar  
Tel. : 5263-0035 Líneas Rotativas

Industrias que atendemos:  
Pinturas - Plásticos - Tintas  
Cosmética - Construcción  
Otras

Representaciones :



# TRATAMIENTO DE EFLUENTES

Ing. Armando Simesen de Bielke\*

## Introducción

La fabricación de cualquier producto genera materiales de desecho líquidos, sólidos y/o gaseosos. Además de que estos materiales representan un riesgo para el medioambiente, pueden ser materiales y energía valiosos que se pierden en el proceso de producción y exigen una in-

versión significativa en el control de la contaminación.

La industria de los recubrimientos usa una gran variedad de insumos tales como polímeros, solventes, aceites secantes, pigmentos y extendedores, entre otros; aunque el mayor efluente generado son los envases de materias primas vacíos que contienen algo de los mismos, efluentes líquidos que surge de la limpieza de los equipos y los derrames

o productos fuera de especificación que no se pueden recuperar.

Un tema de suma importancia es la "prevención de la contaminación", que se define como cualquier práctica dentro de la planta que reduce o elimina la cantidad y/o la toxicidad de los contaminantes que entrarían a cualquier flujo de desechos o que, de otra manera, se habrían descargado al medio ambiente antes de implementar técnicas de administración, tales como el reciclaje,

\*asdb@lambdachemical.com.ar  
Móvil: 01 44790770

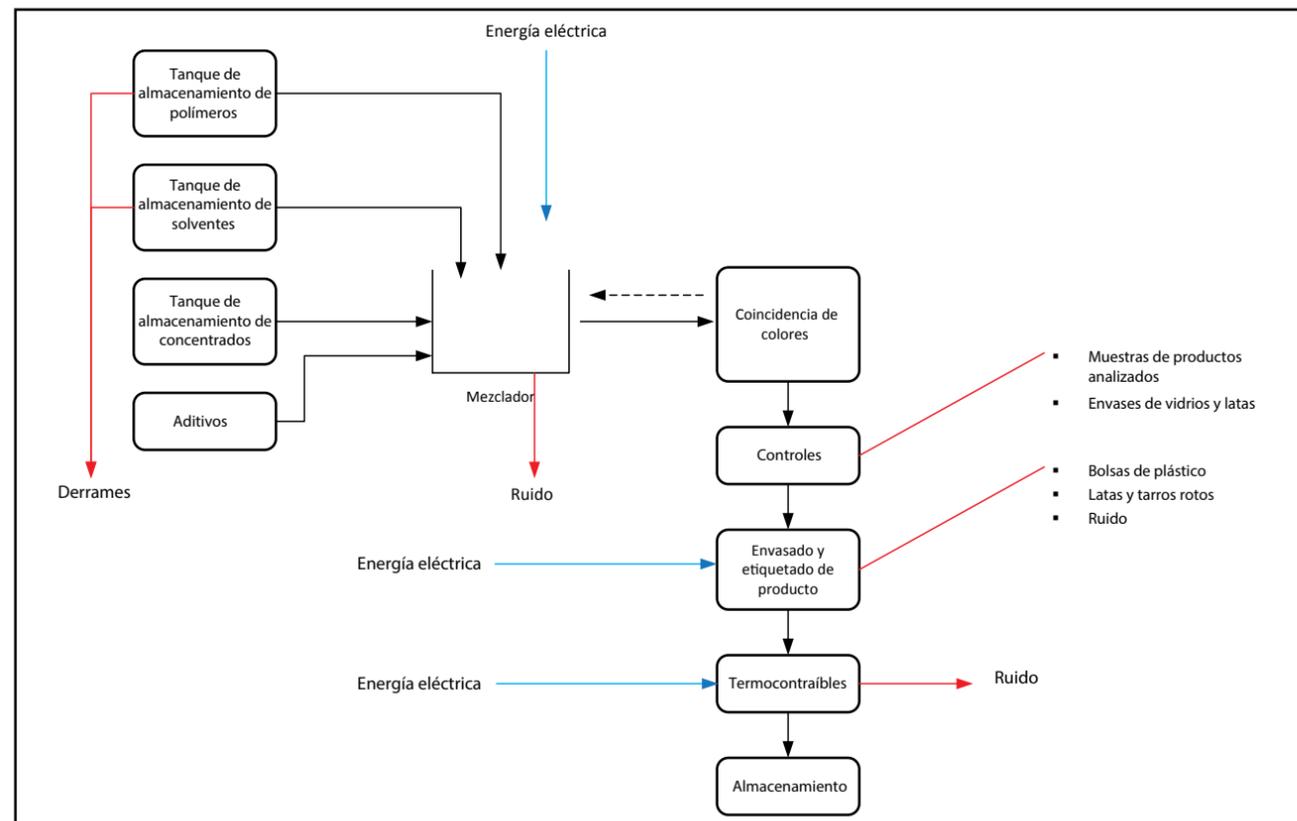


Figura 1

tratamiento o eliminación. Esto lo puede hacer cualquier empresa que genere desechos, desee ahorrar dinero a través de la reducción de costos de manejo de desechos, de materias primas y de producción y desee operar de una manera sana y responsable con respecto al medio ambiente. La prevención de la contaminación incluye el diseño de productos y procesos que conduzcan a disminuir los desechos que el fabricante o el usuario final producen.

Enfocándonos en el tema de efluentes líquidos, como mencionamos, proviene principalmente de la limpieza de los equipos de producción, pero se suma a ello el lavado de pisos, material de laboratorio, incluso en el caso de plantas que recuperan solventes, los lodos generados.

Haciendo un análisis del proceso de fabricación de recubrimientos, podemos ver que el agua no es el constituyente principal del proceso de producción de resinas, barnices y lacas, sin embargo el agua es requerida en todos los recubrimientos base acuosa y en el enfriamiento de los molinos y otros equipos.

La Figura 1 esquematiza la fabricación de pinturas y otros revestimientos con sus respectivas entradas de materias primas e insumos y salidas de residuos.

## Tratamiento de efluentes líquidos

Desde el punto de vista ambiental, se debe tomar conciencia de que nuestro ecosistema se encuentra cada día más golpeado y deteriorado. Tras los grandes esfuerzos con relación al estudio de la depuración de aire, del tratamiento de las aguas residuales o efluentes y el combate de ruidos, más los problemas de los residuos en general, ocupan el primer plano en la preservación del medioambiente. Este es un trabajo coordinado en conjunto, donde entran a jugar un papel preponderante los químicos, ingenieros, médicos, abogados, sociólogos, etc. Este tema, sin duda alguna, constituye un ver-

dadero reto para todas las naciones, los municipios y, por sobre todas las cosas, las industrias.

Como ejemplo en otros países, tenemos el caso de Israel que es el líder mundial en el reciclado del agua, donde aproximadamente el 90% de los efluentes industriales y el 70% de los efluentes municipales, son reciclados, según la Autoridad del Agua de ese país. Por medio de la conservación y el reúso de agua, Israel ha sido capaz no sólo de sobrevivir a sequías y períodos de escasez de agua, sino que ha podido prosperar y utilizar el agua reciclada como punto de apoyo para la creación de nuevos negocios y oportunidades económicas. Esto es interesante de resaltar ya que ellos están cumpliendo con el ciclo de recuperar, reciclar y reutilizar.

## Conceptos de reducción, reciclaje y reutilización en efluentes.

La industria de los recubrimientos ha enfocado enfáticamente los problemas medioambientales. Los avances realizados en las líneas de productos acuosos, altos sólidos y recubrimientos en polvo han provocado una disminución en los niveles de emisión de solventes y en la disposición final de los mismos. La tecnología acuosa es la que más ha avanzado en minimizar la cantidad de efluentes.

Es importante tener en cuenta que la minimización de residuos es un complejo programa de modificaciones para cada caso en especial. Estas pueden implicar cambios de equipos, de costumbres o hábitos. Este cambio requiere total acuerdo de todos los involucrados dentro de la Planta, el programa implica una investigación sistemática para identificar áreas de mejoramiento y deberá evolucionar basado en las necesidades de cada operación que será variada de Planta a Planta, aún dentro de la misma compañía.

## Reducción:

El primer paso para minimizar los efluen-

tes es estudiar como el efluente puede ser reducido a través de simples cambios en la operación. Por ejemplo, tanques dedicados a la producción de un color o una base para tinta, disminuirá la necesidad de lavados de tanques entre batch. Un ejemplo de un método efectivo para reducir la generación de efluentes y reciclar el enjuague es utilizar una corriente de enjuague de un tanque de terminación para enjuagar el molino y realimentar el tanque de terminación.

## Reciclo:

La definición de reciclo puede ser aplicada en distintos puntos del proceso en planta. El efluente de la producción de pinturas puede ser reusado en pintura o, el agua de lavado puede ser reusada como agua de lavado. Si un trabajo minucioso de reducción de residuos es hecho inicialmente, un aumento en el ciclo de vida útil favorecerá la corriente de enjuague. Ahora bien, si el agua de lavado permanece a través del tiempo, cumpliendo varios ciclos, debe hacerse periódicamente un análisis físico químico y microbiológico para controlar si no es susceptible a una contaminación microbiana o a una concentración de sales.

## Reutilización:

Eventualmente, el agua de lavado y los efluentes tratados de la producción deberán ser dispuestos o utilizados. Los productores deben decidir qué es lo que harán en sentido económico o regulatorio. A los efectos de cumplir con los marcos regulatorios se tendrán límites en los materiales encontrados en los efluentes por ejemplo metales (como plomo, cromo, zinc, etc.), pH, o carga biológica.

Para reutilizar el agua para el lavado, normalmente no sería necesario el uso de aditivos, pero se puede extender el número de ciclos adicionando un floculante para eliminar los sólidos.

Para reutilizar el agua para la producción se la debe acondicionar para este propó-



**OMYA ARGENTINA S.A.**  
Núñez 1567 4 piso - (C1429BVA)  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires  
Teléfonos 5594 7089 , 5599 2768 y 4704 7895  
e-mail: gabriel.geli@omya.com - www.omya.com

## CARBONATOS DE CALCIO FINOS Y ULTRAFINOS DE ALTA PUREZA Y BLANCURA (5 a 0,6 micrones)

REPRESENTANTES Y DISTRIBUIDORES DE:

- BURGESS PIGMENTS:** Caolines calcinados y ultrafinos
- LOMON:** Dióxido de titanio rutilo
- MONDO MINERLAS BV:** Talcos finos y ultrafinos, origen Italia y Finlandia
- VB TECHNO:** Lithopon, Sulfato de Bario Precipitado, Fosfato de Zinc
- FILLITE:** Microesferas cerámicas
- TERMOLITA:** Perlitas expandidas
- SYNTHOMER:** Polímeros redispersables en polvo para morteros cementicios
- SPOLCHEMIE:** Resinas epoxi

sito: el agua debería ser de carga neutra o levemente aniónica, libre de floculantes y con control que asegure el contenido de carga biológica o, si es necesario, el agregado de un biocida para acondicionarla para el uso. También, deben realizarse los análisis necesarios para asegurar que no se ha perjudicado la formulación; entre estos análisis deberían tenerse en cuenta la estabilidad, el color, tiempo de secado, viscosidad, brillo, sensibilidad al agua, resistencia al flote, etc.

**Comentarios varios:**

Para el agua que será desechada, un tanque de sedimentación será suficiente para la remoción de los pigmentos sólidos, pero los látex y otros componentes se mantendrán todavía en la mezcla. Los tiempos de sedimentación variarán ampliamente entre fabricación y fabricación, basados en el vehículo, los dispersantes y los pigmentos. Si, además, se desea una reducción en el contenido de metales, la sedimentación dará una pequeña respuesta en esta área. El uso de un polímero económico hará que muchos metales sean susceptibles a la floculación, por ejemplo, un buen polímero catiónico puede ser usado para proveer un bajo costo de floculación.

**Características de los efluentes**

Generalmente, los efluentes contienen cierto número de contaminantes que no pueden mostrarse en un ejemplo. La composición depende del tipo de operaciones industriales a través de las cuales ha pasado el agua. Normalmente, son caracterizados por su composición fisi-

ca, química y biológica. La característica física más importante en los efluentes es el contenido total de sólidos, en cual está compuesto por el material en flotación, la materia sedimentable, la coloidal y los productos en solución. Otras características importantes son el olor, la temperatura, la densidad y la turbiedad.

Los sólidos totales, analíticamente, se definen como toda materia que permanece después de la evaporación a 103-105°C. Los sólidos sedimentables son aquellos que sedimentan al fondo de un cono (llamado con Imhoff) durante dos períodos, a los 10 minutos y a las dos horas y se expresa en mg/litro.

Los sólidos totales pueden ser clasificados en no filtrables o suspendidos y filtrables, esto se hace pasando un volumen conocido a través de un filtro con papel de filtro de tamaño nominal de 1.2 µ. La fracción de sólidos filtrables consiste en sólidos coloidales y sólidos disueltos. La fracción de sólidos coloidales consiste en material particulado con tamaño entre 0.001 y 1 µ, esta fracción no puede ser removida por sedimentación solamente, en general se utiliza coagulación previa. Los sólidos disueltos consisten en productos orgánicos e inorgánicos que están presentes en el agua en solución verdadera y pueden ser removidos por otros métodos adicionales.

Además, cada una de las categorías anteriores se los puede clasificar en base a su volatilidad a (550 ± 50) °C: la fracción orgánica será oxidada y se pasará a fase gaseosa, estos son los sólidos volátiles y la fracción inorgánica permanecerá como ceniza, formando los sólidos fijos.

El contenido de sólidos de un efluente

medio puede ser clasificado aproximadamente como se muestra en la Figura 2

El olor, usualmente el causado por los gases producidos por la descomposición de la materia orgánica anaeróbica, o por compuestos que producen olores provenientes de la producción.

La temperatura de los efluentes puede ser mayor que la del agua de entrada debido a las adiciones de agua caliente provenientes de algunos procesos industriales. La temperatura es un factor muy importante debido a su efecto sobre las reacciones químicas, a la velocidad a las que ellas se producen y a la posibilidad de utilizar el agua con usos beneficiosos. Otro factor que se debe tener en cuenta es que el oxígeno es menos soluble a mayor temperatura de modo de las concentraciones de oxígeno disuelto bajan.

La densidad del efluente pw se define como su masa por unidad de volumen expresada en kg/m3. La densidad es una característica física importante debido al potencial para la formación de corrientes densas en los tanques sedimentadores y en otras unidades de tratamiento.

La turbiedad es otro de los ensayos utilizados para indicar la calidad del agua de descarga. La medida de la turbiedad está basada en la comparación de la intensidad dispersada por una muestra comparada con la intensidad de la luz dispersada por una muestra patrón, en las mismas condiciones.

Se define como la expresión de la propiedad óptica que hace que la luz se disperse y sea absorbida en lugar de propagarse en línea recta a través de la muestra. La turbiedad puede ser causada por los sólidos suspendidos entre los que se incluyen la arcilla, las algas, las bacterias, microbios, materia orgánica y otras diminutas partículas insolubles.

¿Cómo se mide la turbiedad?: originalmente, se determinaba midiendo la profundidad de la columna de un líquido necesaria para hacer que la imagen de la llama de una vela se difundiera en un resplandor uniforme. Este dispositivo se llamaba turbidímetro de llama Jackson. Se calibraban con suspensiones de silicio diatomea y la medida se definía como la turbiedad causada por 1 ppm de silicio en suspensión y se la denominaba Unidad de Turbiedad Jackson, NTJ. Esta unidad para valores muy bajos de turbiedad no servía, lo que limitaba severamente el uso de esta aplicación. En la actualidad, la turbiedad, se mide generalmente aplicando la nefelometría, una técnica para medir el nivel de luz dispersada en ángulo recto con el haz de luz incidente, según se muestra en la Figura 3.

Cuando la luz incide sobre la partícula, la energía se dispersa en todas las direcciones. El nivel de luz dispersa es proporcional a las concentraciones de las partículas y puede medirse mediante un fotodetector electrónico. La unidad usada en este caso se denomina NTU que es la Unidad Nefelométrica de Turbiedad y es la más usada en estos momentos. Para la calibración del instrumento, se usan soluciones de formazina. Diferentes turbidímetros responden de diferente manera a una misma muestra, aunque estén calibrados con la misma solución de formazina, en consecuencia, se debe seleccionar el turbidímetro de mejor performance en el mercado

Las discusiones de las características químicas de un efluente se pueden dividir en materia orgánica e inorgánica:

Materia orgánica: en un efluente medio, cerca del 75% de los sólidos suspendidos y el 40% de los filtrables son de naturaleza orgánica. Compuestos orgánicos son normalmente compuestos de carbono, hidrógeno y oxígeno junto con nitrógeno. También pueden estar presentes otros elementos importantes tales como azufre, fósforo y hierro.

Productos que pueden estar presentes dentro de esta categoría son los surfactantes, grasas y aceite, compuestos orgánicos volátiles, y otros productos de síntesis.

En los últimos años, se han desarrollado un número de ensayos para determinar el contenido de materia orgánica. Los utilizados hoy en día para cantidades de materia orgánica mayores a 1ppm incluyen:

- Demanda bioquímica de oxígeno: es el parámetro más ampliamente utilizado para determinar la polución orgánica en efluentes y aguas superficiales. Esta determinación involucra la medición del oxígeno disuelto usado por los microorganismos (durante 5 días en condiciones estrictas de temperatura) en la oxidación bioquímica de la materia orgánica. Los resultados de este ensayo son utilizados para determinar aproximadamente la cantidad de oxígeno que será requerida para estabilizar biológicamente la materia orgánica, determinar el tamaño de la planta de efluentes, medir la eficiencia de algunos procesos de tratamiento y determinar que se cumple con los niveles de descarga permitidos.
- Demanda química de oxígeno: se define como la cantidad de un oxidante específico que reacciona con la muestra bajo condiciones controladas, se ex-

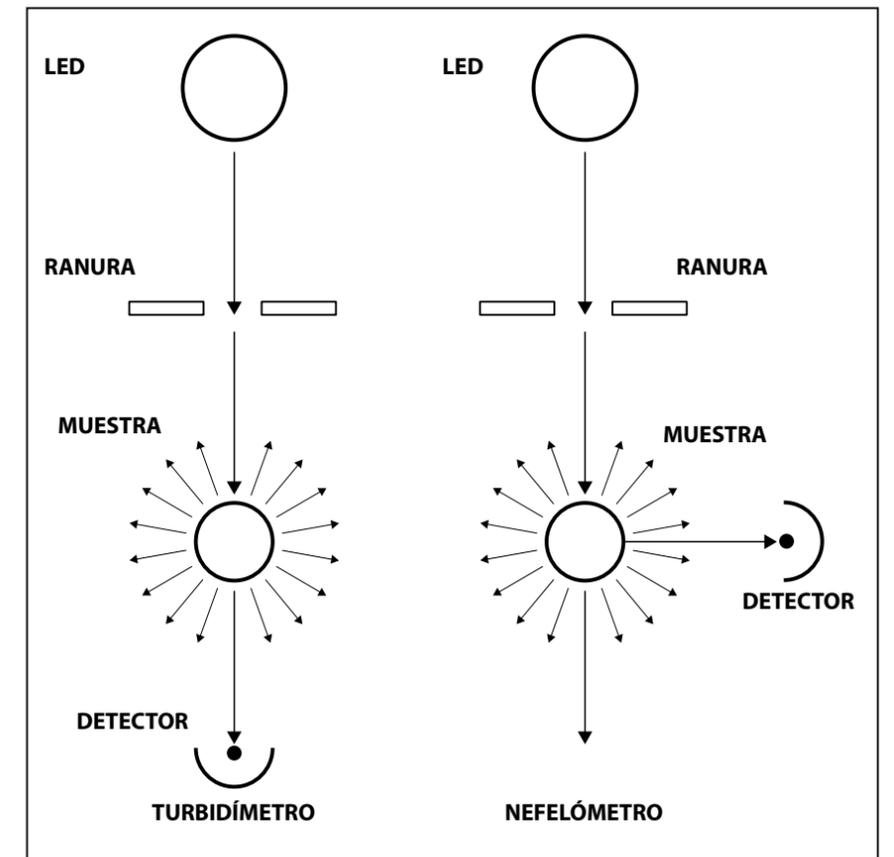


Figura 3. Diagrama esquemático de un turbidímetro y un nefelómetro

presa en mg O2/l. Es utilizado para determinar el contenido de materia orgánica en efluentes y aguas naturales.

Materia inorgánica: varios componentes inorgánicos presentes en efluentes y agua superficiales son importantes para establecer y controlar la calidad. Los efluentes, salvo raras excepciones, son tratados para remover los compuestos inorgánicos que fueron adicionados. Entre los parámetros más significativos nombraremos el pH, la alcalinidad, dureza, nitrógeno (nitros, nitritos y nitrógeno amoniacal), fósforo, metales pesados, oxígeno disuelto y sulfuros.

**Productos químicos utilizados en el tratamiento de efluentes**

**Definiciones:**

- ◆ Coagulación: ya dijimos que las partículas coloidales son menores a 1 µ y que llevan un movimiento browniano; la energía de este movimiento es suficiente para prevenir que las partículas sedimenten por gravedad y, por lo tanto, permanecen suspendidas por un largo período. Estas suspensiones pueden ser estables o inestables. La

coagulación es el proceso en el cual se alcanza la desestabilización por la adición de sales que reducen, neutralizan o invierten la repulsión eléctrica entre las partículas. Mencionamos que los coagulantes más comunes son las sales minerales: sulfato de aluminio, cloruro férrico, cloruro de calcio y de magnesio, etc.

- ◆ Floculación: este término es usado para describir la acción de materiales poliméricos los cuales forman puentes entre las partículas individuales; también vimos que estos puentes ocurren cuando segmentos de una cadena de polímero se adsorbe sobre las diferentes partículas y ayuda a las mismas a formar agregados.

Notar que en la industria de tratamiento de aguas los términos coagulación y floculación implican necesariamente mecanismos diferentes.

- ◆ Floculantes: consisten en polímeros de alto peso molecular, aniónicos, no iónicos o catiónicos, utilizados para incrementar la eficiencia de la sedimentación, clarificación, filtración y centrifugación.

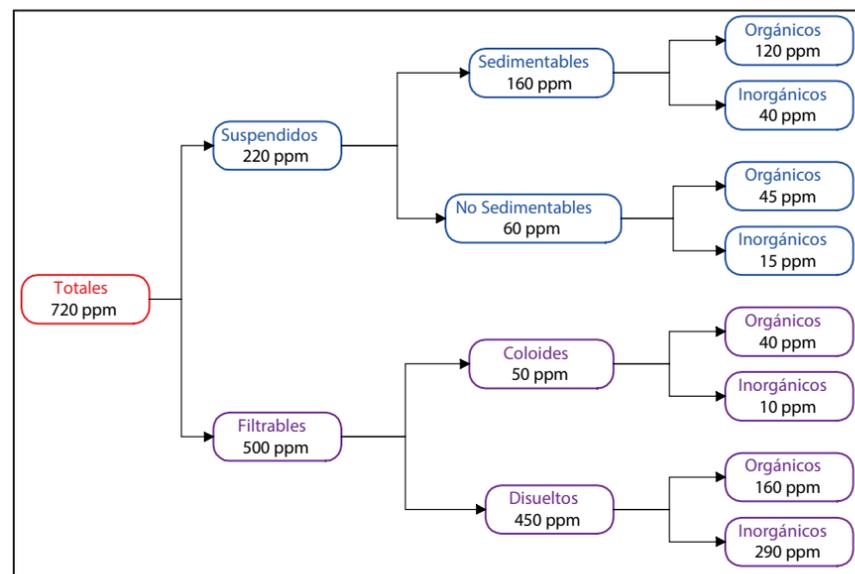


Figura 2. Clasificación de los sólidos encontrados en un efluente medio

Los floculantes utilizados en tratamientos de aguas tienen pesos moleculares que varían desde cientos de miles a varios millones. A mayor peso molecular, mayor es la viscosidad resultante de la solución acuosa de estos polímeros. Los polímeros de muy alto peso molecular están limitados a soluciones muy diluidas debido a sus viscosidades extremas. Aquellos polímeros de alto peso molecular (> 1.000.000) son sensibles al esfuerzo de corte y sus cadenas pueden ser rotas en fragmentos por el excesivo mezclado, lo cual puede ir en detrimento de su utilidad.

Las cadenas de estos polímeros pueden no tener cargas (no iónicos), llevar carga negativa (aniónicos) o positiva (catiónicos). Estas cargas están determinadas por los monómeros utilizados en la polimerización.

Un floculante aniónico, usualmente reaccionaría con una suspensión cargada positivamente (potencial Z positivo) y uno catiónico lo haría con una suspensión con cargas negativas (potencial Z negativo); sin embargo, la regla no es general, por ejemplo, floculantes aniónicos aglomeran arcillas, las cuales son electronegativas.

Los siguientes, son los tipos de polímeros disponibles que existen para tratamiento de aguas y aplicaciones asociadas.

**Floculantes minerales:** son sustancias coloidales. Ellos son: sílice activada, ciertas arcillas coloidales (como la bentonita), ciertos hidróxidos metálicos con estructura polimérica, etc.

**Floculantes naturales:** son polímeros aniónicos, catiónicos o no iónicos solubles en agua. Los no iónicos actúan adsorbiéndose en las partículas suspendidas. Los más comunes son los derivados del almidón, generalmente pregelatinizados y así, so-

lubles en agua, normalmente son almidones de maíz o papa. Pueden ser almidones naturales, almidones oxidados aniónicos o tratados con aminos para dar productos catiónicos. El uso de estos productos ha decrecido en el tratamiento de aguas, pero es de importancia en otras industrias como la del papel. Los polisacáridos, usualmente goma guar, son principalmente usados en medio ácido.

**Floculantes sintéticos:** los más comunes e importantes. Dentro de estos, encontramos

A. Polímeros no iónicos en poli(acrilamida). Su efecto es por la formación de puentes entre las partículas.

B. Los aniónicos, cuando están disueltos en agua, están cargados negativamente y son, usualmente copolímeros. La carga está localizada en los grupos pendientes de la cadena y son sensibles al pH, funcionan mejor a pH mayor de 6.

D. Copolímeros catiónicos de acrilamida. Son copolímeros de acrilamida con un monómero catiónico, son relativamente insensibles al pH, aunque debe evitarse el pH por encima de 10 debido a que se producirá una lenta degradación del polímero por hidrólisis. Los catiónicos están cargados positivamente cuando están disueltos. La carga catiónica de estos polímeros es derivada de un nitrógeno en forma de grupos amino secundarios, terciarios o cuaternarios. En estos polímeros, la carga puede estar localizada en los grupos pendientes o en la cadena principal.

F. Polímeros obtenidos por reacción de Mannich: son derivados de homopolímeros de acrilamida, de alto peso molecular y catiónicos con alta densidad de carga. Son relativamente económicos, pero tienen un corto tiempo de vida útil. Son extremadamente viscosos, de mal olor y propensos a la gelificación. Además, no son resistentes al cloro ni

insensibles al pH, lo cual limitó el uso de estos polímeros en su aplicación.

G. Poliaminas. se comenzó a usar en los años '50, y tiene un peso molecular aproximado de 50000 y una materia activa de 50%, aunque también existen de con un mínimo de 20%. Son polímeros en solución, muy versátiles, típicamente de bajo y medio peso molecular; pueden ser lineales o ramificados. Son usadas en una gran variedad de aplicaciones, entre ellas como rompedores de emulsión de detackificantes de pinturas (en cabinas de pinturas). No tienen olor fuerte, son resistentes al cloro e insensibles al pH.

H. Cloruro de polidialildimetilamonio, normalmente llamados poly DADMAC. Son similares a las poliaminas en sus características con la ventaja adicional de que pueden ser copolimerizados con otros monómeros. tiene pesos moleculares que varían de 100000 a 1000000 aproximadamente y la materia activa entre 20 y 40%, limitada por la viscosidad

I. Otros polímeros catiónicos: existe una gran variedad de otros polímeros disponibles, sin embargo, estos productos son menos comunes y especiales para casos particulares, entre ellos se incluyen: Polietilenaminas y polietileniminas, almidones cationizados, productos de reacción de Mannich

Por otro lado, los polímeros para tratamientos de agua pueden ser:

**Sólidos:** típicamente de muy alto peso molecular, aniónicos, catiónicos o no iónicos.

Pueden ser polvos o granulares. Tienen la ventaja de tener 100% de materia activa y la desventaja de no ser fáciles de disolver y requieren equipos especiales de alimentación.

Típicamente, estos polímeros son puestos

en un eductor o sistema de disolución automática. La disolución inapropiada puede resultar en la formación de "ojos de pescado" que, en este caso, describe partículas de polímeros mojadas en la superficie, pero secas en el interior, el recubrimiento gelatinoso que esto forma demora considerablemente el proceso de disolución y producen serias dificultades en la aplicación.

Otro inconveniente que presentan es que toman humedad de la atmósfera y se aglomeran, por lo que debe tenerse sumo cuidado en almacenarlos en lugares libres de humedad.

El uso de soluciones de polímeros sólidos está limitado por la viscosidad, pudiéndose llegar a soluciones del 1 al 2%.

**Emulsiones o dispersiones:** típicamente de muy alto peso molecular, aunque existen de medio peso molecular, y pueden ser aniónicas, catiónicas y no iónicas y tienen una gran variedad de densidad de carga.

Los polímeros en emulsión tienen como beneficio que pueden ser fácilmente puestos en solución y son bastantes concentrados, aunque tienen muy alto peso molecular. Además, las emulsiones tienen relativamente baja viscosidad y sus formas líquidas son muy fáciles de manejar, especialmente en sistemas automatizados. Pueden ser diluidos por una gran cantidad de métodos: desde poner un sistema de simple mezclado y dosificarlo en el vórtice, hasta sistemas de disolución sofisticados que requieren muy poca mano de obra para operar.

El inconveniente que presentan es el de no tener 100% de materia activa y que, por ser emulsiones, pueden separarse algo,

pero son fácilmente reconstituidas por un simple mezclado.

Los niveles de disolución de estos productos también están limitados por la viscosidad, pero, usualmente, es del 2 al 3%. Si van a ser usadas en bajas concentraciones, éstas deben ser hechas a partir de una solución stock.

**Polímeros acuosos:** sin solventes ni tensioactivos, por lo que se evitan sustancias perjudiciales al medio ambiente. Su diso-

lución es instantánea, no requiera más que una mínima agitación. Pueden ser no iónicos, catiónicos, aniónicos o anfóteros.

Tienen menos materia activa que las emulsiones o dispersiones, pero presentan un excelente rendimiento en el uso (ver Tabla 1).

En el caso de polímeros de base acrilamida, tanto sólidos, emulsiones y dispersiones, son provistos con distintas densidades de carga.

### Ejemplos de tratamientos para fábricas de pinturas



Industria: Empresa de Pintura

Color: rosado

pH: 8,3

Turbiedad (NTU): 42000 NTU

Sólidos (%): 1,2

DQO: 15820 mg/l O<sub>2</sub>

Tratamiento: 3300 ppm coagulante

Turbidez final: 42 NTU -DQO: 3950 mg/l O<sub>2</sub>

Industria: Empresa de Pintura

Color: bordó

pH: 6,2

Turbiedad (NTU): 2200 NTU

Sólidos (%): 1,2

Tratamiento: 3300 ppm de producto

compuesto de carácter aniónico

Turbidez final: 13 NTU

La empresa no tiene un gran caudal y tiene poca infraestructura de modo que requiere de un tratamiento sencillo pero eficiente

Emulsiones	Sólidos	Nueva Tecnología
Costosos equipos para su correcta aplicación	Equipos caros y aplicación limitada.	Fácil aplicación
Se recomienda agitar antes de usar.	Productos higroscópicos que pueden colmatarse.	No es necesario agitar antes de usar
Es necesario prepararlos a ciertas concentraciones Tiempo de disolución: > 25 min	Muy difícil disolución, que implica un pobre aprovechamiento del polímero Tiempo de disolución: > 60 min	Solubilidad total en agua Tiempo de disolución: < 10 min
El producto se congela por debajo de 0°C	Producto sólido	Muy bajas temperaturas de congelación
Incrementan DQO y DBO	NO incrementan DQO ni DBO	NO incrementan DQO ni DBO
Su disolución se ve afectada por la calidad del agua	Su disolución se ve afectada por la calidad del agua	Su disolución NO se ve afectada por la calidad del agua
NO es posible su aplicación directa	NO es posible su aplicación directa.	Posibilidad de aplicación directa sin dilución previa.

Tabla 1.

Serie Tintas - NOTA 2

# SERIGRAFÍA, UN SISTEMA MILENARIO Y VERSÁTIL (PARTE 2)



Lic. Qca. Stella Maris Roman\*

## Tintas serigráficas

Las tintas serigráficas, se pueden aplicar a sustratos de amplia variedad. Pueden ser plásticos, telas, vidrio, cerámica, etc. Y lograr impresos de resistencias también amplias, según el uso final del artículo, sea el mismo para: publicidad, decoración, alimentos, productos de limpieza, bebidas, cosméticos, etc. Las características generales de las formulaciones son

- Viscosidades: 30-200 Poise
- Sistemas: Base Solvente. Acuosa. Curado UV
- Solventes de lenta evaporación, para los sistemas BS
- Brillantes. Satinadas. Mate
- Resistencias. Según las aplicaciones, pueden requerir: Resistencia a la luz y la intemperie. Solventes. Grasas. Esencias. Etc.
- Muy buena Adherencia y Rayado, al sustrato sobre el que se aplica
- Transparencia u opacidad
- Etc.

## Viscosidad-Reología

Las formulaciones de tintas serigráficas son de alto contenido de resinas y pigmentos. Y bajo contenido de solventes. Esto les da carácter pseudoplástico, desde el punto de vista reológico. No son por lo tanto sistemas de tipo Newtoniano, como las tintas líquidas para flexografía (ver pág. 6) y huecogrado.

Si bien el parámetro de viscosidad, se utiliza como un valor en Control de Calidad. Cuando se diseña una tinta serigráfica, se estudia

\*Jefe Laboratorios Desarrollo y Control de Calidad. Quiplast S.A.

y ajusta su comportamiento reológico. Para determinar estos valores se utilizan viscosímetros de tipo rotacionales: Brookfield, Stormer o Cono-Plato. Con estos equipos no solo se puede determinar la viscosidad de una tinta serigráfica como parámetro de control, sino que se puede evaluar el comportamiento reológico, mediante la elaboración de la curva de tixotropía.

El comportamiento reológico determina que la tinta, en la impresión atraviese la malla correctamente por la presión ejercida por la raqueta. Pero una vez sobre el sustrato recobre su "cuerpo", para mantener la forma de paralelepípedo que en la impresión se ve como un punto.

## Sistemas Resinosos

Se pueden formular en base a sistemas de tipo: Solvente, Acuoso o de Curado UV.

Dentro de los sistemas de tipo Base Solvente, se distinguen variantes según la forma de secado y reticulado del sistema resinoso.

- Por evaporación de solventes. Por eje: resinas: acrílicas, vinílicas, nitrocelulósicas, etc.
- Por evaporación-oxidación: Por ej.: alquídicas
- Por evaporación-reacción química: Sistemas de dos componentes de tipo: epoxi/amidas y/o aminos o polioles/isocianatos.

Los sistemas acuosos tienen su principal aplicación en el área textil. Y son una subespecialidad dentro de las formulaciones serigráficas.

Los sistemas de curado UV. Como su nombre lo indica, están compuestos por

monómeros, oligómeros y polímeros disueltos en monómeros, que por el contenido de fotoiniciadores y acción de la radiación UV, reticulan o polimerizan en milésimas de segundos.

## Tipos de impresión serigráfica

Se distinguen tres modos de impresión:

- Plana
- De cuerpos cilíndricos
- Rotativa

El empleo de una forma u otra depende de la forma geométrica de la pieza

### Impresión serigráfica plana

#### Sustratos Planos- Manual-Semiautomática-Automática

La impresión plana se utiliza para la impresión de hojas, placas, planchas, envases de sección rectangular, cajones y también para películas de bobina a bobina.

#### Sustratos Cilíndricos-Manual-Semiautomática-Automática

Con el sistema de impresión plana, también se pueden imprimir cuerpos cilíndricos, como: envases, potes, baldes, vasos, botellas, etc.

#### Bobina a Bobina-Automática

El principio de impresión es el mismo que para hojas, planchas, etc. (pliegos), a diferencia que lo que se imprime, es una llamada "tela" es decir un material bobinado, que puede ser de tipo celulósico o polimérico.

## TINTAS SERIGRÁFICAS

BASE ACUOSA			
Resinas	Solventes	Pigmentos	Aditivos
EMULSIONES VINÍLICAS, ACRÍLICAS, ACRÍLICAS ESTIRENADAS, ETC. RESINAS SOLUBLES EN AGUA-ALCOHOLES DE BAJO PM	AGUA ALCOHOLES GLICOL	PARA SISTEMAS ACUOSOS	REGULADORES DE pH MODIFICADORES DE TENSIÓN SUPERFICIAL
BASE SOLVENTE MONO Y BI			
Resinas	Solventes	Pigmentos	Aditivos
EMULSIONES ALQUÍDICAS EPOXI VINÍLICAS ACRÍLICAS ETC	ALCOHOLES ALTO PM ESTERES Y CETONAS ALTO PM GLICOL ETHER GLICOL ESTERES DOWANOL	PARA SISTEMAS BS. BUEN PODER CUBRITIVO. BUEN BRILLO. ALTO RENDIMIENTO PIGMENTARIO	NIVELANTES DESAIRANTES MODIFICADORES DE TENSIÓN SUPERFICIAL SLIP. RAYADO
CURADO UV			
Oligómeros Resinas	Monómeros	Pigmentos	Aditivos
EPOXI ACRILADO ACRIL ACRILADO POLIURETANOS ACRILADOS URETANOS ACRILADOS RESINAS SOLUBLES EN MONÓMEROS	MONO ACRILADOS DIACRILADOS TRI Y TETRA ACRILADOS	APTOS PARA SISTEMAS DE CURADO UV. EFECTO VENTANA	NIVELANTES DESAIRANTES MODIFICADORES DE TENSIÓN SUPERFICIAL SLIP. RAYADO

## Impresión serigráfica rotativa-automática

Se aplica básicamente para impresión de etiquetas, en sustratos celulósicos o

poliméricos. Y en general en el tren de impresión se combinan estaciones en las que se aplican diferentes sistemas de impresión como: serigrafía rotativa, flexografía, offset, hot stamping, etc.



Para finalizar este artículo que solo aspira a que los lectores tomen un conocimiento global de este sistema de impresión milenario y sumamente versátil. Una ilustración de la amplia variedad de aplicaciones en las que a diario tomamos contacto con impresiones serigráficas



# VERDOL

SOCIEDAD ANÓNIMA

**GRANULADOS para texturados, MOLIDOS, MICRONIZADOS y TRATADOS de: Carbonato de Calcio, Dolomita, Calcita, Talco.**

Ruta N°5 - Km 25 - CP 5186  
Alta Gracia - Córdoba  
Tel y fax: 03547-422018 / 423108

E-mail: minerales @verdol.com.ar  
www.verdol.com.ar



# Glaube

Pigmentos, Colorantes, Recubrimientos & Auxiliares

QUÍMICA INTELIGENTE

- Pigmentos
- Dispersiones acuosas de pigmentos Glauprint®
- Dispersiones acuosas de pigmentos para curasemillas
- Dispersiones especiales de pigmentos en otros vehículos
  - Colorantes
  - Aditivos
  - Materias Primas
  - Adhesivos vinílicos

Sarandí 25. 2do Piso (CP B1643DUA) Beccar - Bs As - Argentina  
Tel: +54.11.4742.2003 - Mail: info@glaube-sa.com.ar  
www.glaube-sa.com.ar

# MEJORES PRÁCTICAS PARA LA EVALUACIÓN Y MEDICIÓN DE COLOR

Por Danny Reyes\*

Cuando se formula el color de tintas, pinturas, plásticos u otros materiales, se requieren procesos estandarizados y condiciones para igualar estándares eficientemente. Esto implica identificar variables dentro del laboratorio o del proceso de producción, establecer un entorno más controlado y definir condiciones y métodos para asegurar precisión y consistencia en los resultados.

Un proceso de color ayuda a los fabricantes a establecer y cumplir con los estándares de control de calidad de color en forma más eficiente. Al estandarizar el proceso internamente y a través de la cadena de abastecimiento, el color puede ser comunicado y coordinado sin inconvenientes de una etapa a otra asegurando que se obtenga el color deseado, o que los consumidores desean, en el producto final.

A continuación, se enumeran seis formas en que estandarizar el proceso de color puede mejorar su tarea y las operaciones de la compañía.

## 1. Reducir los Costos de la Compañía

La apariencia de un producto es fundamental para la satisfacción del cliente. Si no hay consistencia en el color o éste no cumple con el estándar, el desperdicio, trabajo adicional y tiempo para solucionar el problema aumentan notoriamente. Un proceso de operación estandarizado de color ayuda a los fabricantes a establecer y cumplir con los estándares de calidad de color a través de un proceso armonioso, efectivo y eficiente, disminuyendo a su vez el trabajo adicional y los rechazos.

## 2. Mejorar la comunicación internamente y



a través de la cadena de abastecimiento. El color está relacionado con la percepción e interpretación subjetiva. Dos personas mirando el mismo objeto pueden expresar el mismo color en forma diferente lo que puede llevar a confusión y mala interpretación, internamente o a través de la cadena de abastecimiento. Los instrumentos de medición de color, como colorímetros y espectrofotómetros, cuantifican el color y apariencia de un objeto para evaluar los atributos del color e identificar inconsistencias. Adicionalmente, los programas de software para el manejo del color permiten a los usuarios almacenar, analizar y acceder a los datos de

medición de color en cualquier momento y lugar. Este método estandarizado permite la comunicación y coordinación sin inconvenientes dado que los valores de color y los datos pueden compartirse y expresarse fácilmente.

## 3. Reducir el doble trabajo y la cantidad de rechazos

Además de ser capaces de expresar el color numéricamente para la comunicación fluida, los usuarios pueden evaluar efectivamente el color de una muestra con su estándar y detectar inconsistencias inmediatamente pudiendo realizar acciones correctivas rápidamente reduciendo los rechazos y eliminando el doble trabajo.

## 4. Minimizar el tiempo de espera

Antes de la producción los usuarios pueden medir el color estándar y almacenarlo en el software para evaluar y formular para así saber cómo igualar las muestras. Luego de crear una muestra de color se pueden comparar los valores de color con los valores de color estándar. Esto reduce el tiempo de espera ya que, si hay las inconsistencias, se determinan inmediatamente permitiendo tomar acción para solucionar el problema.

## 5. Mejorar la eficiencia operacional

La mejora en la eficiencia es el resultado de todos los puntos anteriores mencionados. Implementar un proceso estandarizado de color ayuda a los fabricantes a formular, evaluar y controlar el color para cumplir con los estándares y mantener consistencia.

## 6. Establecer y cumplir con la calidad de color de los estándares más eficientemente

El objetivo final al implementar un proceso de color es obtener el color deseado o que los consumidores desean con un proceso eficiente y armonioso. Mientras que esto dependerá del área en que se encuentre

el producto dentro del proceso de producción, saber comunicar, formular y evaluar el color a otros en forma precisa asegurará que el producto final cumpla con el color estándar definido.

Antes del proceso de formulación de color, es necesario especificar las siguientes condiciones de medición de color y evaluaciones visuales:

- ◆ Modelo de instrumento, tipo y geometría
- ◆ Iluminantes estándares
- ◆ Observador estándar
- ◆ Ángulo de visión
- ◆ Espacio de color
- ◆ Fórmula de diferencia de color
- ◆ Valores de tolerancia de color
- ◆ Métodos de preparación y preparación de muestra
- ◆ Fuentes de luz para evaluaciones visuales

Una vez que las condiciones visuales están definidas, se puede realizar un proceso estandarizado de formulación de color.

## Condiciones y Procedimientos de Formulación de Color Estandarizada

Además de establecer procedimientos estandarizados de medición y evaluación de color, se requieren también condiciones de formulación estandarizadas.

- ◆ Mantener los equipos de formulación para asegurarse que trabajen correctamente
- ◆ Monitorear el peso de tinturas y pigmentos para asegurar la consistencia
- ◆ Establecer métodos precisos de medición para substratos, tinturas, pigmentos o au-

xiliarios basados en el peso del objeto que está siendo coloreado

- ◆ Calibrar las balanzas e instrumentos de medición de color regularmente para mantener exactitud y óptimo rendimiento
- ◆ Mantener la cabina de luz utilizada en las mediciones reemplazando periódicamente las lámparas
- ◆ Establecer una temperatura de ambiente fija para no causar un cambio en el color de las muestras
- ◆ Estandarizar los procesos desde el principio al fin para no impactar el resultado final, incluyendo la creación de muestras, mezcla de las mismas, tiempo de exposición luego de la mezcla, temperatura de horno para el secado, tiempo de secado

Al estandarizar los procesos de formulación de color y establecer un ambiente controlado, los usuarios pueden trabajar más efectivamente e igualar estándares de color con menos tiempo y desperdicios.

Para ello Konica Minolta Sensing ha introducido recientemente el Nuevo Espectrofotómetro CM-26dG.

El CM-26dG es la próxima generación de espectrofotómetros de esfera portátil con un sensor de brillo integrado de 60 grados que permite realizar distintas mediciones de color y brillo dentro de un instrumento. Su alineamiento horizontal facilita las mediciones en espacios angostos y es ideal para mediciones precisas en muestras suaves o texturizadas.

Ofrece un acuerdo instrumental sin precedentes usualmente reservado para la ins-

trumentación de grado de laboratorio cuyo valor de cromaticidad (promedio de 12 placas BCRA), se encuentra dentro de  $\Delta E$  0.12, lo cual es aproximadamente un 40% mejor que los modelos anteriores.

Su precisión permite una mejor comunicación del color a través de la cadena de abastecimiento, desde el proveedor hasta la etapa final de ensamblaje.

Presenta dos áreas de medición intercambiables entre Ø8mm y Ø3mm para la medición de muestras de diferentes tamaños y está equipado con un visor iluminado para el correcto posicionamiento sobre objetos estampados o partes pequeñas.

El CM-26dG presenta un diseño ergonómico liviano, conexión Bluetooth™ opcional y una pantalla TFT a color de alta resolución. Ofrece también funciones adicionales para mejorar la fluidez del trabajo, eliminando el desperdicio y el trabajo adicional, y ofreciendo a los clientes ahorros generales en los procesos relacionados al color. Su tiempo reducido de medición permite a los usuarios de todos los niveles a mantener altos niveles de productividad, precisión y consistencia. Se puede descargar libremente el Software de Configuración de Herramienta CM-CT1 que permite a los usuarios crear y escribir las configuraciones del instrumento, compilarlas en un documento y compartirlas en la cadena de abastecimiento para asegurar consistencia en la configuración del instrumento.

\*1 Metamerismo: fenómeno donde dos muestras de colores parecen "iguales" bajo fuentes de luz específicas, pero no lo hacen bajo diferentes condiciones de iluminación.



**ZIMZUM**  
Tecnología & Innovación

**Línea PartiTint® S** para la fabricación de PINTURAS TEXTURADAS.

**Línea PartiTint® L** para la fabricación de Revestimientos Texturados con Efecto Granito.

**Línea Zimzunite®** cargas sintéticas para la fabricación de Látex Satinado y Látex Mate Antimancha.

**Línea Zimzuthik®** modificador reológico para la estabilización de cargas minerales y suspensiones pigmentarias.

**Servicios**  
Confección de hojas de seguridad y etiquetas según normas GHS.  
Medición de tamaño de partícula en suspensiones en fase acuosa.

**Planta Industrial en Parque Industrial Parque Suárez,  
Av. Brigadier Juan Manuel de Rosas 2969, José León Suárez.**  
Contacto: Director Técnico Walter Schwartz.  
[ventas@zimzum.com.ar](mailto:ventas@zimzum.com.ar)  
[www.zimzum.com.ar](http://www.zimzum.com.ar)

# SYNTHACRIL 9000: PINTURAS VIALES BASE AGUA DE SECADO RÁPIDO

Por Carlos Bonessa\*

En este artículo nos vamos a referir a las pinturas de tránsito que cumplen con la especificación federal de los EE.UU. la que a su vez está basada en varias normas ASTM, normativas sobre las que no vamos a entrar en detalles por el riesgo de agotar a los lectores. Entre las propiedades más importantes que debe cumplir una pintura vial base agua destacamos las siguientes. Liberación al tránsito en menos de 20 minutos en una aplicación de 10 mils húmedos.

Resistencia a la lluvia temprana o test de Wash Off luego de 10 minutos de aplicada la pintura.

Excelente adhesión sobre las carreteras de cemento o asfalto

Extraordinaria resistencia a la abrasión. Y cuánto decimos esto nos referimos a 20.000, 30.000 40.000 ciclos norma ASTM 2586 y con un secado de sólo minutos. Tan extraordinaria es la resistencia a la que se usa el test Taber para medir la abrasión.

Para que una resina acrílica cumpla con los requisitos anteriores estamos hablando de un polímero con características excepcionales. Sin lugar a dudas el líder del mercado es por lejos Fastrack de DOW. Y debemos decir Fastracks en plural porque son varias las alternativas que ofrece DOW para este mercado, Fastrack 2706, 3427, HD21, XSR, R53 por cierto excelentes productos y de mucho recorrido en el camino con este tipo de tecnologías.

MULTIQUIMICA ofrece para esta aplicación el Synthacril 9000. Para cumplir

con los exigentes requisitos del DOT (Department of Transit) de los Estados Unidos podemos inferir que se trata de polímeros con características muy particulares.

Si la pintura es acuosa y debe secar por debajo de los 20 minutos está claro que el proceso de formación de película no puede ser la coalescencia. Hay varias formas en las cuales la pintura forma film... la coalescencia es la más habitual pero no la única. El Synthacril 9000 es un polímero básicamente inestable que flocula en forma controlada una vez que baja el pH por debajo de 10.

El éxito o fracaso de una buena pintura de tránsito acrílica base agua dependerá fundamentalmente de la selección del polímero. Podemos afirmar entonces que la elección del polímero será crucial para una buena performance de una



pintura vial base acuosa. Sin embargo, la selección del polímero es condición necesaria pero no suficiente para garantizar óptimos resultados. Decimos esto porque la formulación de una correcta pintura de tráfico presenta algunos detalles a la hora de formular, los cuales intentaremos explicar a continuación.

## ¿Qué PVC debería tener la pintura?

El PVC óptimo se encuentra alrededor de 60 con un porcentaje de sólidos de 60-61 en volumen. O sea, estamos hablando de una pintura con un PVC medianamente alto pero con extraordinarias resistencia a la abrasión. Por otro lado, al ser una pintura con un PVC alto no dispondremos de mucha agua en la formulación y es por eso que la molienda se realiza sobre el polímero por lo cual necesariamente la resina debe tener una muy buena estabilidad coloidal y una estabilidad iónica importante.

## ¿Qué tipo de cargas son las más recomendables?

Recomendamos carbonato de calcio con una absorción de aceite baja de alrededor de 7-8, tipo Omyacarb 5 americano. También se puede usar cuarzo de baja absorción de aceite. Lamentablemente muchos de nuestros clientes usan cargas con una absorción de aceite más alta lo cual es un verdadero dolor de cabeza para una óptima formulación y la estabilidad de la pintura.

## ¿Qué factores debo contemplar cuando formulo una pintura de tráfico base agua con Synthacril 9000?

Básicamente son 4 aspectos: Elección correcta de la resina. Synthacril 9000 es una muy buena alternativa. Carga con una absorción de aceite baja. Un buen dispersante. Dow recomienda el Orotan 901 nosotros el Multisperse 300.

El pH no debe bajar durante el proceso de 10.4

## ¿Puedo ajustar el pH con una amina para que no huelga a amoníaco?

No es posible ajustar el pH con DMAE, AMP 95 o Advantex o Vantex. El tiempo de secado es muy rápido debido a la coagulación que se produce por la evaporación del amoníaco como agente regulador de pH. Las otras aminas no son suficientemente volátiles como para producir un tiempo de secado corto. El amoníaco al ser un gas se evapora rápidamente produciendo la floculación controlada que hablamos anteriormente. Durante el proceso de fabricación tampoco es necesario sobre moler porque podría causar una evaporación más rápida del amoníaco. Una molienda de 20 a 25 minutos y con un Hegman 3 es suficiente.

## ¿Qué pasa si durante la fabricación el pH baja de 10?

Posiblemente Ud. se acordará de mi madre. El producto se le coagulará en el dispersor y debido a su alta resistencia al agua y excelente adherencia usted va a necesitar un cincel para limpiarlo. Nuestra empresa no vende cincel, así que le sugerimos controlar el pH en el proceso y si fuera necesario agregar amoníaco.

## ¿Cuál sería el orden de adición óptimo para la preparación de una buena pintura de tránsito?

- 1 Emulsión Synthacril 9000
- 2 Dispersante Multisperse 300
- 3 Surfactante y anti espumante
- 4 Dióxido de titanio
- 5 Carbonato de calcio Omyacarb 5 de OA = 7
- 6 Pigmentos amarillo PY 65 orgánico en polvo, en caso de que la pintura de tránsito sea amarilla
- 7 Metanol o etanol para el caso de que se quiera reducir aún más el tiempo de secado. En todos los ensayos en los que participamos este agregado no fue necesario. La resina de por sí cumplió con los tiempos de secado cortos necesarios.
- 8 Incorporación del Coalescente, que puede ser Texanol, Nexcoat 795, o Hal-tanol en forma lenta para no producir un shock coloidal.
- 9 Espesante
- 10 Agua
- 11 Amoníaco si fuera necesario aumentar el pH.

Podemos compartir videos e imágenes de aplicaciones realizadas si escriben a [carlos.bonessa@multiquimica.com](mailto:carlos.bonessa@multiquimica.com)

**Color-Plast** SRL  
PIGMENTS & COLORING SYSTEMS HQ

PIGMENTOS ORGÁNICOS	DISPERSIONES ACUOSAS	SISTEMA TINTOMÉTRICO
PIGMENTOS INORGÁNICOS	DISPERSIONES SOLVENTE	RESINAS CET / ALDH / PU
ÓXIDOS TRANSPARENTES	ENTONADORES UNIVERSALES	DESARROLLOS / ESPECIALIDADES
info@color-plast.com.ar	(+54 11) 4240.2645	Fray Julián Lagos 2949
www.color-plast.com.ar	(+54 11) 4249.2944	Lanús Oeste - Bs As - Arg

# RECUBRIMIENTOS PROTECTORES

La industria -en particular la pesada- y la obra pública en general requieren de recubrimientos que detengan la corrosión, llamados protectores. Los volúmenes de producto y su especificidad hacen que los contratos de este rubro sean millonarios.

El éxito de los trabajos de aplicación de recubrimientos protectores está directamente ligado al cumplimiento de las normas de aplicación.

Un recubrimiento protector es una capa de material aplicado a la superficie de un sustrato para aminorar los efectos de la corrosión en el tiempo.

La mayoría de este tipo de recubrimientos proviene del área de las pinturas, pero no es exclusivo de nuestro sector.

La corrosión produce deterioros de consideración en estructuras, maquinarias e instalaciones en general. De allí la importancia de aplicar recubrimientos capaces de proteger las instalaciones industriales de los procesos corrosivos.

El mundo de la pintura industrial para la protección es uno de los más profesionales del sector debido a que todos los trabajos se deben llevar a cabo bajo estrictas Normas, Códigos, Especificaciones y Prácticas Recomendadas de realización. A su vez estos trabajos deben estar homologados por Inspectores, personal altamente capacitado encargado de realizar todos los controles pre, durante y post proceso. Estos controles verifican que el trabajo de protección cumpla con las especificaciones establecidas en los documentos mencionados precedentemente y permiten certificar su calidad.

Algunos ejemplos de las principales cualidades que deben presentar estos recubrimientos de protección son:

- Espesor
- Dureza
- Flexibilidad
- Adhesión
- Baja permeabilidad
- Alta resistencia al agua
- Resistencia al Fuego



- Resistencias a las radiaciones ultravioleta

El cumplimiento de estas cualidades (y otras no mencionadas) serán función del tipo de esquema, que a su vez se define en base a lo que se debe proteger.

Durante muchísimo tiempo organizaciones de varios países elaboraron -y aún siguen haciéndolo- Normas / Estándares de procedimientos con los requisitos que cada tipo de producto y operación en particular deben cumplir.

ASTM, BS, DIN, ISO, JIS, NASE y SSPC son las principales organizaciones que estudian, proponen y finalmente dictan las Normativas para la correcta aplicación de estos

recubrimientos de protección. Estas normas serán tomadas para la homologación de un trabajo determinado en cualquier lugar del planeta ya que garantizarán que el recubrimiento cumple con la especificaciones que derivarán en el correcto comportamiento del mismo para cumplir la función para que fue aplicado.

Para que un recubrimiento de protección tenga su correcta homologación es importante seguir la Secuencia Correcta (ver recuadro). Esta Secuencia Correcta supone una serie de estrictos pasos para la aplicación idónea de un revestimiento de protección. Cada uno de estos pasos debe estar monitoreado y chequeado por los diferentes inspectores certificados en la

Norma respectiva. Estos inspectores son quienes con su firma y/o reporte técnico avalan que dicho trabajo se ha realizado bajo los estándares de procedimiento que indica la misma, asegurando que las especificaciones previamente acordadas entre proveedor y cliente hayan sido cumplidas y con seguridad su aval se convertirá en el comprobante de pago del trabajo. La principales áreas de actividad en donde se aplican recubrimientos de protección son entre tantas otras:

- Edificación
- Minería
- Plantas de Petróleo y Gas Marítimas y No Marítimas
- Centrales Termoeléctricas, Nucleares
- Transporte y Tuberías
- Plantas de Aguas y de Residuos
- Industria Naviera
- Energía Eólica
- Obras Públicas

Nuestros países no escapan a esta forma profesional de la aplicación de revestimientos de protección y es una industria que mueve millones de dólares anuales con mucha gente involucrada en su mejo-

## La Secuencia Correcta

- Establecer la condición inicial de superficie
- Corrección/Eliminación de discontinuidades superficiales
- Remoción de toda suciedad visible suelta, polvo, suciedad, etc.
- Remoción de todo aceite y grasa visibles.
- Limpieza manual o con herramientas de potencia o barrido abrasivo, según se requiera
- Remoción de restos de granallado, con limpieza manual o con herramientas de potencia
- Control de contaminantes no visibles como sales solubles
- Control de perfil superficial
- Limpieza adicional para eliminar el exceso de sales
- Si es necesario, limpiar nuevamente por barrido abrasivo/ herramientas
- Aplicar el recubrimiento en condiciones específicamente estipuladas por la norma control de calidad del recubrimiento aplicado

ra continua, ya que de la utilización profesional de ella dependerá directamente la baja considerable de costos por medio de esta protección.

Ejemplo de ello es que recientemente ha comenzado a trabajar en la Argentina la Norma SSPC y profesionales de distintas áreas se han reunido para la organización del Capítulo Argentina, el cual permitirá que cualquier rama industrial pueda pro-

verse de capacitación y entrenamiento oficial y confiable para sus actuales y futuros Inspectores. Además, se generará un ámbito serio de discusión e intercambio para la realización de la estandarización de algún procedimiento local y particular que tal vez pueda ser tomado como un estándar de procedimiento para lugares con problemáticas similares a la nuestra también a nivel global.

## MULTIQUÍMICA

Pigmentos, resinas y aditivos para la industria de pinturas y tintas

Stock propio disponible para entrega inmediata - Brindamos apoyo técnico

Más de 30 años de actividad

---

Arquimex - BASF - BYK Chemie  
Covestro - Ferro - Lestar Química  
Kronos Titan GMBH - Sibelco  
W. R. Grace

---

Gálvez 2957 (S2003ADO) Rosario  
Tel.: (0341) 433 1886 Fax: 433 0551

[multiquimica@arnet.com.ar](mailto:multiquimica@arnet.com.ar)

## INQUIRE S.A.

MICRODISPERSIONES REALTEX® DE PIGMENTOS DE ALTA PERFORMANCE Y AUXILIARES PARA USO INDUSTRIAL

**SISTEMAS MONOPIGMENTADOS**

LÍNEA CW - Sistemas acuosos  
LÍNEA CR - Sistemas acuosos de alta resistencia  
LÍNEA CQ - Sistemas alquídicos  
LÍNEA CX - Sistemas industriales multicompatibles

**SISTEMAS INTEGRADOS DE COLOR**

CONCENTRADOS PARA DOSIFICACIÓN MANUAL (DIY)

LÍNEA IE - Sistemas acuosos y alquídicos  
CONCENTRADOS TINTOMÉTRICOS

LÍNEA CT - Sistemas decorativos  
LÍNEA CRT - Sistemas acuosos de alta resistencia  
LÍNEA CXT - Sistemas industriales

DISPERSANTES Y FLUIDIFICANTES

MOLIENDAS ESPECIALES

ASESORAMIENTO TÉCNICO

---

ING. PABLO NOGUÉS · BUENOS AIRES · ARGENTINA  
(+54 11) 4463-2283/1078 · [info@inquire.com.ar](mailto:info@inquire.com.ar)  
[WWW.INQUIRE.COM.AR](http://WWW.INQUIRE.COM.AR)

### BASF cumplió 50 años en General Lagos

En un evento que contó con la presencia de colaboradores, clientes, autoridades locales y aliados estratégicos, Andrés Monroy, Director General de BASF para Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia afirmó: "Para BASF es un orgullo estar celebrando 50 años en una comunidad tan especial para nosotros como la de General Lagos. Es una planta productiva histórica, ya que fue la primera en instalarse en el país".

Allí se producen dispersiones y aditivos y es el centro de distribución de productos de la división Soluciones para la Agricultura. La planta emplea a 200 colaboradores, que en su mayoría habitan en General Lagos y alrededores y tienen años de antigüedad en la compañía. Para celebrar el aniversario y contribuir a la puesta en valor y los espacios verdes de la zona, la compañía plantó 50 árboles, uno por cada año de presencia allí. Estuvieron presente el presidente de ATI-



PAT Nicolás Iadisernia (con anteojos en la foto) y a su derecha el presidente de la CIP (Cámara de la Industria de la Pintura de la R. Argentina) Miguel Ángel Rodríguez. Anfitriones de BASF: extremo izquierdo Marcos Asrilevich, Sr. Business

Manager - Dispersions & Resins Argentina, Bolivia, Uruguay & Paraguay, y en el extremo derecho Fernando Barbosa - Director Regional del negocio de Dispersiones, Resinas y Aditivos para América del Sur.

### Capacitación ATIPAT segundo semestre 2019

**15 al 17 de jul, en sede ATIPAT.** Tratamiento de Efluentes. Ing. Armando Simesen de Bielke. (Foto 1) Ver nota Efluentes pagina 34

**12 de septiembre. Hotel Orfeo Córdoba.** Por qué fallan pinturas. Prof Eduardo Genasetti. (Foto 2)

**22 de octubre, sede ATIPAT.** Ciclo de Charlas Técnicas Gratuitas. Sponsor BASF. Cómo aumentar el rendimiento sin aumentar los costos y Optimización de una pintura semi brillo con DOE (Design of Experiment). Caroline Da Silva y Marlon Braidott (Fotos 3 y 4)

**13 y 14 de noviembre, sede ATIPAT.** Fabricación de pinturas en entornos poco predecibles. Claves que afectan a un proceso íntegro de producción. Lic. Guido Leofanti

**11 de diciembre. en Torre Madero YPF.** Ciclo de Charlas Técnicas Gratuitas. Sponsor: YPF Manejo seguro de solventes en una fábrica de pinturas. Lic. Adrián Buccini. (Fotos 5, 6 y 7)



### CALL FOR PAPERS

CONGRESO "Recubrimientos para un mundo más sustentable"

REPORT 2020 es una gran oportunidad para los profesionales, tecnólogos, expertos y profesionales de negocios de la Argentina y la región latinoamericana para establecer nuevos contactos, adquirir conocimientos y recibir información en un clima de negocios e intereses comunes.

Invitamos a las industrias proveedoras y a sus profesionales, a los investigadores académicos y los expertos en pinturas, tintas y adhesivos, a presentar las últimas novedades y mejoras en las siguientes áreas:

- Materias primas sustentables, durabilidad y análisis de ciclo de vida de los productos,
- Reducción de los VOC y de generación de desechos,
- Mejoras en los procesos de producción, mejoras en desempeño, funcionalidad y aplicación de pinturas,
- Metodología de ensayo y normalización
- Cambios en la legislación.
- Economía circular.



### REPORT2020

14, 15 Y 16 DE OCTUBRE DE 2020  
COSTA SALGUERO, BUENOS AIRES

Las presentaciones deben tener una base académica, e idealmente deberían presentar un problema, explicarlo teóricamente y ofrecer una solución. No se puede hacer mención de marcas comerciales, sí de tecnologías.

Cada presentación contará con un módulo de 50 minutos de exposición más 10 minutos para preguntas. El comité evaluador podrá asignar hasta dos módulos a un trabajo.

El Congreso será en horas de la mañana de los días del evento en dos salas en simultáneo, con lo que hay solo 24 módulos disponibles.

Idioma de las presentaciones: español o inglés. Habrá servicio de traducción simultánea del inglés al español.

### Presentación de resúmenes

Fecha límite 15 de febrero de 2020. Extensión: 200 palabras máximo. Nombre y Dirección de la empresa o Institución. Breve reseña biográfica del autor.

Remitir al Comité Científico de ATIPAT: [comitecientifico@atipat.org](mailto:comitecientifico@atipat.org)

Dentro de los 60 días posteriores a la aceptación de la presentación, los autores deberán enviar la presentación y el texto completo de las mismas.

Beneficios para el conferenciante: Libre acceso a las conferencias y Actas del Congreso.

Para **Call for papers** detallado: <http://atipat.org/images/cp2020-esp.pdf>

### Presentaciones Técnico- Comerciales

El programa de Presentaciones Técnico – Comerciales tiene lugar por la tarde, cada módulo es de 25 minutos más 5 de preguntas, sus contenidos estarán a cargo de las empresas que participan de la exposición, con stand o como sponsors, y no hay restricción a la mención de marcas.



## Aditivos Para Pinturas y Tintas

- DISPERSANTES - NIVELANTES - ANTIESPUMANTES
- DESFLOCULANTES - REGULADOS DE PH
- AGENTES DE SLIP - VISCODEPRESORES
- PROMOTORES DE ADHERENCIA - ANTIGELIFICANTES

**Fabricados en Argentina  
Asesoramiento Técnico**

**BEOTON S.R.L.**  
Calle 160 N° 1379 - Berazategui - Bs.As.  
Tel. 4256-7508 [ventas@miscela.com.ar](mailto:ventas@miscela.com.ar)  
[www.miscela.com.ar](http://www.miscela.com.ar)

**AMICHEM SRL**  
Insumos químicos industriales

Pigmentos Inorgánicos / Pigmentos Orgánicos  
 Polyisocianatos Alifáticos y Aromáticos / Colorantes  
 Secantes Metálicos / Negros de Humo / Pastas de Aluminio  
 Espesantes Base Bentonitas Modificadas  
 Antisedimentantes / Equipos de Laboratorio  
 Aditivos para Tintas / Aditivos para Pinturas  
 Dióxido de Titanio / Biocidas / Pigmentos Fluor / Ferrites

MIRACEMA-NUODEX  
REPRESENTANTE EXCLUSIVO

Millennium  
Inorganic Chemicals  
CRISTAL

Parque Industrial Metropolitano, Av. Eva Perón (ex las Palmeras)  
 1452, lotes 5 y 6, (2121) Pérez, Santa Fe, Argentina  
 Tel + 54 341 526-3838 / 39 / 40 / 41  
 E-mail: [ventas@amichem.com.ar](mailto:ventas@amichem.com.ar)

Juan Luis Ferrari en dos semblanzas

## CUANDO UN AMIGO SE VA

por Daniel Yannone

Una de las famosas canciones de Alberto Cortez pregona: "cuando un amigo se va, queda un espacio vacío, que no lo puede llenar, la llegada de otro amigo"...

Acaba de desaparecer físicamente Juan Luis Ferrari, el 8/10/19 es solamente una fecha, porque Juan sigue vivo en aquellos que tuvimos la fortuna de compartir vivencias y pensamientos con él, y seguiremos teniéndolo presente por siempre en nuestras vidas porque (intento interpretar el sentir de todos los que lo conocimos) jamás podremos olvidar su forma de ser, sus gestos de amistad, el compartir con el otro las alegrías, pero también las tristezas.

Fue como pocos un amigo solidario, comunicativo, siempre contento..., y qué decir de sus famosos chistes y apostillas con esas frases tan suyas que improvisaba en el momento y tan oportunamente, como p. ejemplo cuando le dijeron que él debía escribir su historia contestó: "yo

la hago mi historia, que luego la escriban mis biólogos".

Tuve la suerte de compartir con él penas y alegrías por más de 55 años y, en las buenas y en las malas siempre estuvo con su presencia, sus gestos y su palabra justa para cada ocasión.

Innumerables son sus cuentos y chistes a tal punto que en broma decíamos que los teníamos numerados, cuando repetíamos uno que conocíamos ambos decía: "ese es el número 362 y el otro el 456". Su vida de trabajo es conocida dado unas ediciones atrás de REC se publicó el reportaje "El pibe Ferrari" en alusión a que comenzara a trabajar a los 18 años (un 27 de enero, día del empleado de la industria de la pintura) en Bacigalupo, aquella Fábrica/Escuela donde trabajaban entre otros el Dr. Jorge Mazza Massantini, Hugo Haas, Calp, Fernández Calzada, Julián Orden, Coppola; Dante Faraone, Arquímedes Piol, Lavarello, Schultz, Malanca y otros que él siempre recordaba.

Su paso por Multicrom, donde lo invitó a colaborar el Dr. Mazza y que compartimos junto a muchos que siempre lo apreciaron por ser excelente compañero y donde conoció a su actual socio, el Dr. Manuel Blanco, el "Toto Rodríguez, Bianchi, Jorge Berraquero, Fernández Vaccaro, Otero, Hennebert y el que fuera nuestro "maestro de vida" don Eduardo García

Sería muy larga la lista por ser como era Juan un personaje hiperamigable, pero no puedo dejar de mencionar a su familia, su compañera de siempre Norma, y sus hijos Gustavo, Carla y Pablo con sus parejas é hijos que siempre lo acompañaron.

Fué además socio fundador de Sater y del Grupo Argentino de Color, y sobre todo en Sater y luego Atipat fue un activo colaborador y participante en las diversas actividades de nuestra Asociación (Asambleas, Report, Cenas y otras) estando siempre presente. Es casi un desafío inútil decir que todos aquellos que tuvimos la suerte de conocerlo y compartir vida con él, no estuvieran de acuerdo con estos recuerdos, podrían agregarse muchas cosas más pero que cada uno desde el fondo de su corazón las exprese para su íntimo sentir.

Invito entonces a que lo mantengamos vivo en nuestras memorias porque Juan seguirá siempre vivo entre nosotros.

La vida es sueño, y los sueños...No lo sé. No sé si lo soñé, o si despierto soñaba.

Lo que sí sé es que sea como fuere duró mucho. No recuerdo cuánto, quizá unos pocos segundos o muchos más.

Lo que sí puedo decir.- es que con un realismo asombroso, recuerdo imágenes y palabras de un diálogo que tuve hace muy poco con Juan Ferrari.

—Hola Hugo, ¿cómo estás? -escuché y vi su cara sonriente.

—Muy bien, respondí, y agregué: Qué bueno verte y charlar contigo, cosa que no pude hacer antes de tu viaje. ¿Cómo te está yendo?

—Mirá, se puso serio y continuó. Depende, cuesta mucho desprenderse de golpe de tantos afectos. Pero, volvió a sonreír, hay cosas que compensan.

—Sí me imagino, le dije, inclusive estuve hablando con Norma, que si bien está muy triste con tu largo viaje, sabe que finalmente te reencontrará.

—Al nombrar a Norma volvió su sonrisa y fue muy claro: no veo la hora que nos reencontremos.

## UN DIÁLOGO

por Hugo Haas



Juan Luis Ferrari con Hugo Haas (izq.) en uno de los encuentros de ATIPAT.

—Pero Juan, no sólo ella, todos por acá extrañan tu alegría, tu honradez, lo buena persona que sos. Pero nadie justifica que hayas viajado sin avisar o despedirte de tantos amigos.

—Sabés. Se puso serio otra vez. Mi viaje surgió de golpe y no me dio tiempo para nada

—Lo sé le dije. Pero surgen anécdotas de todo tipo. Cosas de Bacigalupo, de Multicrom, de Color Sur. Hablando con el flaco Calp, recordábamos cuando llamaban por teléfono en cuanto llegaba el viejo Bosch y esperaban que atendiera: Diga, diga con su voz ronca inolvidable, mezcla de aire y toscano, y evidente bronca. Y ustedes cortaban felices con la jodita de cada jueves.

—Sí respondió con su clásica expresión de alegría. Recuerdo eso y tantas cosas, que matizan mi soledad.

Me emocionó y conmovió hasta tal punto que de golpe desperté o salí del letargo. Como por arte de magia todo desapareció, y hasta ahora siento la duda de si fue verdad o simplemente un sueño!