

# REC

Revista Técnica para la Industria de Pinturas y Tintas

ISSN 1669-8878

## TRABAJO DURO PARA LAS PINTURAS

**PINTURAS COLOR PARA  
FACHADAS (Parte 3)**

**FIBRAS DE REFUERZO  
EN PINTURAS  
Y RECUBRIMIENTOS (Parte 3)**

**ACABADOS MÁS  
RÁPIDOS**



**INTENSIVO ETR  
A PURA  
SONRISA**

REC (Recubrimientos) es una publicación trianual de



## STAFF

**Coordinador general**  
Tco. Walter Schwartz

**Editor Técnico**  
Dr. Hugo Haas

**Editor Periodístico, Publicidad y Fotografía**  
Lic. Diego Gallegos

**Diseño y Diagramación**  
Jorge Blostein D.C.G.  
www.jorgeblostein.com.ar

**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.  
REC se publica en abril, agosto y diciembre.  
Próximo número fecha límite para enviar avisos y noticias: 31 de enero de 2017  
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.*

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



# SUMARIO

## 38

EL PRESIDENTE SALIENTE Y ALGUNAS REFLEXIONES SOBRE SU GESTIÓN	4
FIBRAS DE REFUERZO EN PINTURAS Y RECUBRIMIENTOS Carlos A. Giudice	5
ACABADOS MÁS RÁPIDOS Armin Michel, Corbion	10
TRABAJO DURO PARA LAS PINTURAS Por Dr. Carlos Rodríguez Santamaría y Michael K. Bollan	16
CEPE. Migración de Tintas	23
FÍSICO Y ACTOR por Walter Schwartz	24
PINTURAS COLOR PARA FACHADAS ASPECTOS A TENER EN CUENTA EN SU FORMULACIÓN (Parte 3) Rubén Garay	26
EL MERCADO DE PINTURAS EN URUGUAY por Diego Gallegos y Marcelo Graziano	34
SOCIOS COOPERADORES	36
ADIÓS AL AMIGO Rubén Garay	37
SI SOS URUGUAYO, LA ETR "TE VA A GUSTAR, ¿NO?" Por Walter Schwartz	38
SOBRE LA BASE DE UN ENFOQUE ACTIVO	39
LOS CAMBIOS EN EL MERCADO DE PINTURAS Y LA PRODUCTIVIDAD Francisco Rácz y Washington Yamaga	40

# EL PRESIDENTE SALIENTE Y ALGUNAS REFLEXIONES SOBRE SU GESTIÓN

Por Walter Schwartz

Ignacio Bersztein asumió la presidencia de ATIPAT allí por mediados del 2012 y cedió el mando el último 27 de abril de 2017, fecha de la última asamblea. Yo lo conocí el mismo día en que se realizó la asamblea en la que fue elegido. Se lo veía decidido y confiado. Le di mi voto y con el correr del tiempo entendí que había acertado. Siempre se puso al frente de las situaciones complicadas y comandó para sacarlas adelante. Es una persona que sabe negociar, que escucha y no se cierra en torno a sus propias ideas. Es un líder positivo. Será agradable seguir compartiendo el espacio en la nueva comisión directiva.

## ¿Qué fue lo primero que se te pasó por la cabeza cuando te eligieron para presidir ATIPAT?

Lo primero fue: adonde me metí!!! No recuerdo bien, pero lo que sí me viene a la memoria es aquel peso repentino de la obligación de armar toda una nueva asociación partiendo de todo lo que venía de SATER. Yo sabía lo que había que hacer, por lo que los primeros pasos fueron bastante seguros y rápidos. Luego vino la reflexión sobre como conformar un equipo de trabajo y llevarlo a cabo. Los miembros de la Comisión Directiva que me acompañaron al comienzo y que aún hoy siguen, realmente me facilitaron mucho la tarea. Hemos logrado, y lo digo en plural porque así no solo lo siento sino que realmente es así, repito, hemos logrado conformar un equipo de trabajo con pluralidad de opiniones, muchísimas ideas y, sobre todo, mucho empeño personal.

## ¿Y después de 4 años?

Yo siento que cumplí con el mandato delegado en mi persona como cabeza de esta CD. Personalmente, considero que se cumplieron los objetivos y metas propuestas.

## ¿Cuál es para vos el logro más relevante de tu gestión?

Insisto, todos los logros son de la CD. Ahora bien, lo más relevante fue haber puesto a ATIPAT en el plano internacional, sobre todo Latinoamericano; haber cimentado una muy buena relación con la Cámara de la Pintura y haber relanzado la ETR con nuevos cursos que van más allá de lo es-

trictamente tecnológico. Es por eso que el año pasado hicimos una conferencia sobre el Mercado Argentino de Pinturas, dirigido a los que toman decisiones en las empresas (evento que repetiremos en unos meses, con mejoras). Este año también vamos a llevar la ETR a Brasil y a México. Tenemos el proyecto, que intentará ejecutar la próxima CD, de "internacionalizar" la escuela en serio.

## Haceme una descripción del estado económico, funcional y social en que dejás la asociación.

¡Qué tema tan fácil de describir para un contador público! Cuando comenzamos, la asociación había heredado una estructura operativa que estaba sobredimensionada para las actividades que, estatutariamente y dentro de las normas legales vigentes, podíamos ejercer. Por lo tanto, se trabajó al menos durante algo más de los dos primeros años para hacer una transformación y racionalización del personal y de las tareas. Se prescindió de una sola persona, otra se fue por decisión propia. Diego Gallegos y Marcelo Graziano pasaron a conformar una entidad totalmente independiente de ATIPAT dedicada a la comercialización de los espacios del REPORT y de la publicación y manejo de la publicidad comercial de la revista REC. Hoy tenemos una excelente relación comercial con ellos. Estamos dejando una asociación sana, tanto financiera como económicamente. No tenemos deudas más que los pasivos de corto plazo normales al cierre de un ejercicio, no tenemos contingencias ni pasivos ocultos, pero sí tenemos reservas. Tenemos activos conformados por fondos y cuentas a cobrar e inversiones (un plazo fijo en pesos y otro en dólares). Tenemos, por otra parte, tres grandes objetivos:

- 1) El equipamiento de un laboratorio propio.
- 2) El lanzamiento de un "campus de enseñanza virtual" que nos permitirá llevar nuestros cursos y, más importante aún, la



carrera de Químico Formulador de Pinturas a toda Iberoamérica.

3) La compra de una sede propia.

Estos son los proyectos que quedan para realizar a corto y largo plazo.

## ¿Cuál es tu visión a medio plazo de la asociación?

En parte está explicado por los objetivos ya descritos. Esa es mi visión, que es compartida por los miembros de la CD. Tenemos que relanzar y reposicionar nuestra ETR, que tiene una

larga trayectoria y gran prestigio en Latinoamérica y me atrevería a decir que en el mundo. Es por eso que el proyecto del "Campus Virtual" nos va a meter de lleno en el siglo XXL. Este año vamos a llevar algunas clases de la carrera a las exposiciones de ABRAFATI (Brasil) y ANAFAPYT (México). Esto nos va a reposicionar en esos mercados para lanzar los cursos que daremos en forma presencial y a distancia. Además, en México vamos a aprovechar los contactos realizados con la Embajada Argentina en ese país para promocionar la escuela y también a las empresas que nos acompañen, realizando una ronda de negocios. En fin, es nuestro menester ayudar a los técnicos y a las empresas nacionales.

## ¿Qué te hubiera gustado hacer y no pudiste?

Queda pendiente lograr una mayor participación de los socios activos.

## ¿Qué beneficios y qué perjuicios te ocasionó tu función al frente de ATIPAT?

Como beneficio puedo contabilizar el placer de haber estado al frente de una asociación que crece y los nuevos amigos que he hecho en estos años. ¿Perjuicios? Creo que ninguno, salvo el tiempo que en lugar de estar en familia o en mi empresa lo usé para ATIPAT; pero en realidad ni siquiera eso, ya que he podido disponer de ese tiempo y realmente lo volvería a hacer. Pone que no me generó ningún perjuicio, porque realmente fue así.

# FIBRAS DE REFUERZO EN PINTURAS Y RECUBRIMIENTOS

Parte 3. Pinturas intumescentes híbridas para la protección de la madera contra la acción del fuego\*

**Carlos A. Giudice**

## 1. INTRODUCCIÓN

El fuego es una manifestación energética que acompaña constantemente a la actividad humana, por lo que debe asumirse el riesgo emergente. El fuego desarrolla reacciones químicas fuertemente exotérmicas, iniciándose cuando comburente y combustible se encuentran en un estado energético suficiente (energía de activación).

El combustible incluye sustancias que no se encuentran en su estado máximo de oxidación; en general cualquier material que contiene carbono y/o hidrógeno puede oxidarse y por lo tanto resulta combustible.

El comburente más importante es el aire, el que está compuesto aproximadamente en su quinta parte por oxígeno; durante la combustión los restantes componentes permanecen inalterados (excepto a temperaturas muy elevadas) y acompañan a los productos de la combustión en los humos.

Parte de la energía desprendida en la reacción se disipa generando un incremento de la temperatura del medio y la restante se transfiere a los productos de la reacción aportando la energía de activación para que el proceso continúe; si esta no es suficiente, la combustión se detiene.

Teniendo en cuenta la tecnología actual en el campo de las pinturas y recubrimientos, es importante mencionar el concepto genérico de "protección pasiva contra el fuego"; este método presenta

una eficiencia independiente de la actividad humana.

Los estudios de investigación y desarrollo resultan así significativos con el objeto de disminuir la combustibilidad de los materiales y la velocidad de propagación del frente de llama como así también mantener durante la conflagración las propiedades mecánicas de las estructuras basadas en materiales no combustibles. El diseño de las construcciones y los materiales seleccionados desempeñan un rol también de elevada importancia.

Los esfuerzos para disminuir la inflamabilidad de los materiales y de la madera en particular, se remontan a épocas muy antiguas. Sin embargo, el conocimiento de la fisicoquímica de la combustión ha permitido recién en las últimas décadas el desarrollo de productos y medios de defensa eficaces para evitar la no deseada evolución a la que espontáneamente tienden los materiales combustibles.

El citado incremento del nivel científico-tecnológico ha permitido redactar especificaciones y normas vinculadas al control de la inflamabilidad.

En función de lo anteriormente citado, se definió como objetivo fundamental del presente trabajo diseñar pinturas intumescentes que le otorguen a la madera resistencia frente a la acción del fuego.

## 2. FORMULACIÓN Y PREPARACIÓN DE LAS PINTURAS INTUMESCENTES

Entre los pigmentos activos se seleccionó dipentaeritritol como proveedor de carbono (solubilidad a 20 °C, 4,05 g/100 ml), polifosfato de amonio como agente catalizador (polvo blanco; 30,2% de fósforo y 14,5% de nitrógeno; solubilidad en

agua a 20 °C, 0,18 g/100 ml) y melamina como generador de gases (temperatura de descomposición aproximada, 130 °C; solubilidad a 20 °C, 0,32 g/100 ml).

Para este trabajo se seleccionaron como pigmentos retardantes del fuego hidróxido de magnesio nano-particulado (contenido de MgO, 97,5%; diámetro medio, 78 nm) y alúmina trihidratada (polvo cristalino granulado; diámetro medio, 0,65 µm). Ambos compuestos inorgánicos tienen un elevado porcentaje de agua de hidratación; en este trabajo se empleó una combinación de hidróxido de magnesio y alúmina trihidratada en relación 1,0/1,0 en volumen.

Estos sistemas híbridos se formularon y elaboraron con fibras de refuerzo de diferentes características físicas y químicas (relación mínima largo/promedio de la dimensión transversal, 10/1; dimensión transversal no superior a los 250 µm). Las formulaciones incluyeron fibras de vidrio, grafito, aramida y alúmina en su composición, en un nivel porcentual sobre película seca del 3% v/v.

Además, se empleó dióxido de titanio, variedad rutilo (polvo blanco muy fino; diámetro medio, 0,25 µm) como pigmento opaco.

Para estas experiencias se seleccionaron una resina vinílica homopolimérica (cloruro-acetato de polivinilo), una epoxídica (base epoxídica con endurecedor poliamínico) y una fenólica (tipo resol modificada) como materiales formadores de película.

Para el presente trabajo, se decidió formular las pinturas intumescentes con una PVC del 62%, lo cual implica un valor ligeramente inferior a la CPVC correspondiente; esto se fundamenta en el hecho de que el grado de intumescencia es directamente proporcional al nivel por-

\*Trabajo presentado en Report 2010  
UTN (Universidad Tecnológica Nacional), Calle  
60 y 124, La Plata, Argentina  
E-mail: cagiudice@yahoo.com

Tabla 1. Composición de las pinturas retardantes de fuego\*

Componentes	Porcentaje v/v
Polifosfato de amonio	44,2
Pentaeritritol	16,8
Melamina	15,0
Dióxido de titanio, rutilo	6,8
Hidróxido de magnesio, nano-polvo	3,7
Alúmina trihidratada, polvo micronizado	3,7
Aditivos dispersantes y reológicos	6,8
Fibras de refuerzo	3,0
Material formador de película (sólidos)	100,0

\*Las muestras fueron formuladas con una PVC de 62,0%

centual de pigmento en la película seca según las conclusiones alcanzadas en trabajos previos.

En este caso, los valores de las CPVC fueron estimados por el método de Gardner; en todos los casos se ajustó la tensión superficial de los vehículos a 38 dina.cm<sup>-1</sup> con el fin de obtener similares CPVC (entre 64 y 68%). La formulación tipo de las pinturas intumescente se presenta en la Tabla 1.

La fabricación de las pinturas se llevó a cabo en un molino discontinuo de alta velocidad (Tabla 2), provisto de una doble camisa para controlar la temperatura durante la dispersión de los pigmentos, según las reglas del arte en la materia.

### 3. PREPARACIÓN DE LOS PANELES

Los paneles de madera, seleccionados sin imperfecciones, fueron estacionados en ambiente de laboratorio durante 6 meses hasta alcanzar la humedad de equilibrio y posteriormente lijados para homogeneizar la absorción de los productos a aplicar.

Luego, los citados paneles fueron pintados con los productos intumescentes experimentales con pincel alcanzando aproximadamente 280-300 mm de espesor de película seca en tres capas (48 horas de intervalo entre ellas).

En todos los casos, y con el fin de asegurar el curado de las películas para ensayo, las probetas fueron mantenidas en condiciones de laboratorio controladas (25±2 °C y 65±5% de humedad relativa) durante diez días.

### 4. PARTE EXPERIMENTAL

- Conductividad térmica: La determinación se llevó a cabo empleando la ley de Fourier; esta ley afirma que el flujo térmico H (expresado en términos de energía por unidad de tiempo) es directamente proporcional al área transversal

a la dirección del flujo S y al gradiente de temperatura  $\Delta T$  entre ambas caras del sistema en estudio (grados centígrados por unidad de longitud L recorrido por la energía). La constante de proporcionalidad es la conductividad térmica K. Para sistemas con varias placas o láminas superpuestas la ley de Fourier se expresa de la siguiente forma  $H = S \Delta T / \Sigma(L / K)$ . Los paneles de madera se ensayaron con los tratamientos protectores diseñados, intumescidos y termostatizados a temperatura ambiente.

La temperatura de las caras con las pinturas en estudio se fijó en 100 °C (vapor de agua en ebullición a presión atmosférica normal) y la restante en 56,2 °C (temperatura a la que destila la acetona, la cual se dispuso en un recipiente de vidrio provisto de un refrigerante). La cantidad de esta última condensada en términos máxicos, determinada por el producto del volumen destilado y su densidad (0,791 g.cm<sup>-3</sup>), multiplicada por el calor latente de ebullición (524.103 Joule.kg<sup>-1</sup>) y dividida por el tiempo transcurrido, permitió calcular el flujo térmico H.

Los sistemas estudiados presentaron en ambas caras una sección de flujo de 4 cm<sup>2</sup>; los bordes fueron aislados térmicamente con amianto para evitar la disipación lateral del calor.

Determinado el valor de H y conocidos la sección S, la diferencia de temperatura  $\Delta T$ , la duración de la experiencia y el espesor de cada material que confor-

maba el sistema estudiado se calculó la conductividad térmica K de la película de pintura intumescida con la expresión antes mencionada.

● **Avance de llama AL:** Este ensayo se llevó a cabo en el Túnel Inclinado; la ecuación  $AL = L_s - L_a$  permitió calcular el avance de llama, donde  $L_s$  y  $L_a$  son los promedios de los tres avances de llama observados respectivamente en los paneles pintados y en un panel de cemento-asbesto desnudo seleccionado como referencia (distancia debida a la reflexión de la llama, 55 mm); se calculó el promedio de los tres valores consecutivos más altos del avance de llama, medidos con intervalos de 15 segundos, de acuerdo a la Norma ASTM D 3806. El ensayo en este equipo se llevó a cabo sobre paneles de madera (Araucaria angustifolia, 610 x 100 x 10 mm).

● **Índice de Oxígeno, OI:** Para esta experiencia, las probetas de madera (Araucaria angustifolia, 150 x 10 x 10 mm) fueron colocadas en posición vertical en el centro de la columna, con la parte superior a 100 mm por debajo del borde abierto de la misma. Posteriormente, las válvulas fueron reguladas para lograr una velocidad de flujo de 3,2 cm.s<sup>-1</sup>; el sistema se purgó de la manera descrita durante 30 segundos. La parte superior del panel de ensayo fue encendida, determinando la concentración crítica de oxígeno que mantuvo la combustión en condiciones de equilibrio. El ensayo fue realizado por triplicado, según los lineamientos de la Norma ASTM D2863.

● **Resistencia a la llama intermitente de un mechero Bunsen, RIB (Cámara Horizontal-Vertical UL 94):** El objetivo consistió en determinar el comportamiento a la llama intermitente de probetas de Araucaria angustifolia, en forma de prisma rectangular de 200 x 100 x 10 mm. Las determinaciones se implementaron por triplicado.

La probetas fueron sostenidas por una agarradera desde el extremo superior, dispuestas de tal manera que su eje longitudinal presente una inclinación

Tabla 2. Características del dispersor de alta velocidad

Capacidad total	2400 ml
Relación altura/diámetro	2,07
Relación diámetro de la cuba/diámetro de la paleta	1,93
Relación diámetro de la cuba/elevación de la paleta	3,2
Tipo de paleta: turbina	6
Velocidad de rotación de la paleta	1400 rpm



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.



**EVONIK**  
INDUSTRIES

**Tabla 3. Calificación y clasificación de las probetas impregnadas**

Valor medio	Calificación	Clasificación
200 a 250	Aprobado	Clase A
150 a 199	Aprobado	Clase B
100 a 149	No aprobado	Clase C
99 o menos	No aprobado	Clase D

de 45° con respecto al plano de apoyo, mientras que su eje transversal se mantuvo en posición paralela a este último (horizontal).

El ensayo se llevó a cabo en la citada cámara para evitar corrientes de aire; este consistió en someter el frente inferior de la probeta a la acción intermitente de la llama de un mechero Bunsen dispuesto verticalmente. La llama se ajustó de manera de alcanzar 10 mm de altura del cono azul y el orificio de salida del mechero se dispuso a 15 mm de la superficie en examen.

El panel pintado, dispuesto en la posición mencionada, se somete a la acción de la llama por 20 segundos, con períodos de descanso de 10 segundos. El ciclo de exposición a la llama / reposo se repite hasta que la llama persista en la superficie por lo menos 5 segundos después de retirar el mechero. Cuando el número de ciclos con comportamiento autoextinguible alcanza el valor 30 (etapa A), la acción de la llama se extiende a 50 segundos con 10 segundos de reposo (etapa B). Si el sistema persiste comportándose como autoextinguible, se continúa después con otros 35 ciclos manteniendo la incidencia de la llama de manera constante sobre

el sustrato (etapa C) hasta 30 minutos como máximo.

El número de ciclos con un comportamiento autoextinguible se califica con 1 y 2 puntos para las etapas A y B respectivamente y con 5 puntos para cada minuto correspondiente a la etapa C. Luego se calcula el puntaje para cada panel y se promedian los tres valores para la calificación y clasificación según lo indicado en la Tabla 3.

**5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Los resultados que presentaron las pinturas en los diferentes ensayos se incluyeron en la Tabla 4. Para analizar el comportamiento de las pinturas ensayadas contra la acción del fuego se fijaron valores numéricos correspondientes a los diferentes ensayos realizados. Los valores 0 y 10 fueron asignados respectivamente para los resultados 0,123 y 0,020 W.m-1.K-1 en el ensayo de conductividad térmica; para 555 y 0 mm de avance neto en el Túnel Inclinado; para 16 y ≥50% obtenidos en la Cámara OI y finalmente para 15 y 250 para el RIB en la Cámara UL 94; en todos los casos fueron considerados valores intermedios. Por último, fueron calculados los valores promedio de

**Tabla 4. Resultados de las pinturas aplicadas sobre madera**

TIPO DE PINTURA	CT, W. m-1 K-1	AL, mm	OI, %	RIB
Resina vinílica, sin fibras	0,031	127	41	205
Resina vinílica, con fibras de grafito	0,030	102	46	230
Resina vinílica, con fibras de vidrio	0,029	85	48	240
Resina vinílica, con fibras de aramida	0,027	88	48	235
Resina vinílica, con fibras de alúmina	0,033	59	>50	250
Resina epoxidica, sin fibras	0,033	154	38	165
Resina epoxidica, con fibras de grafito	0,028	127	44	220
Resina epoxidica, con fibras de vidrio	0,027	167	34	155
Resina epoxidica, con fibras de aramida	0,026	138	37	190
Resina epoxidica, con fibras de alúmina	0,038	94	45	235
Resina fenólica, sin fibras	0,026	98	44	210
Resina fenólica, con fibras de grafito	0,022	72	49	245
Resina fenólica, con fibras de vidrio	0,022	60	>50	250
Resina fenólica, con fibras de aramida	0,020	83	47	235
Resina fenólica, con fibras de alúmina	0,032	55	>50	250
Madera sin tratamiento	0,123	555	16	15

**Tabla 5. Resultados estadísticos**

Fibras de refuerzo	Valor medio
Sin fibras	8,2
Alúmina	9,4
Vidrio	8,8
Aramida	8,9
Grafito	9,2

Material formador de película	Valor medio
Resina fenólica	9,5
Resina vinílica	9,2
Resina epoxidica	8,0

los ensayos realizados.

En una última etapa de la interpretación estadística los valores de todos los ensayos fueron promediados para obtener un resultado global de comportamiento frente al fuego. Los resultados están incluidos en la Tabla 5.

**6. CONCLUSIONES GENERALES**

- Se formularon pinturas retardantes de fuego, con características intumescen-tes, de excelente performance en los ensayos de Conductividad térmica CT, en el Túnel Inclinado (Avance de llama), en la Cámara OI (Índice de Oxígeno) y en la Cámara Horizontal-Vertical UL 94 (Resistencia a la llama intermitente de un mechero Bunsen).

- Con respecto a las fibras de refuerzo, las formulaciones híbridas presentaron un significativo mejor comportamiento relativo que las diseñadas sin fibras de refuerzo (pinturas de referencia). Cabe mencionar que la mejor performance, en general (depende significativamente del tipo de material polimérico) fue presentada por las pinturas con fibras de alúmina, grafito, aramida y vidrio en su composición, en ese orden.

- También se estableció una diferencia de comportamiento entre los materiales formadores de película: la mejor respuesta (performance frente a la acción del fuego) fue alcanzada por la resina fenólica, seguida por la vinílica y finalmente la epoxidica, en ese orden.

**AGRADECIMIENTOS**

El autor agradece a las autoridades de la Facultad Regional La Plata de la Universidad Tecnológica Nacional y a la Comisión Directiva de ATIPAT (Asociación Tecnológica Iberoamericana de Pinturas, Adhesivos y Tintas) por el apoyo brindado para la preparación de este trabajo.



Tu casa nueva  
sin olor a pintura nueva

Eastman OPTIFILM™ 300  
+ Eastman TEXANOL™  
**Bajo olor, cero VOC**  
y más durabilidad.

Los coalescentes **Eastman** son productos que adicionados a la formulación de las pinturas base agua proporcionan un mejor rendimiento y desempeño, además, cumplen con las cada vez, más estrictas regulaciones de emisión de compuestos volátiles.

**Eastman Optifilm™ 300** es un coalescente con cero VOC\*, bajo olor, alto desempeño, eficiente y no permite que las superficies pintadas se tornen amarillas.

Generalmente es usado en pinturas látex y es compatible con resinas base solvente, mejorando así, la flexibilidad y adhesión de los recubrimientos.

Combinado con **Eastman Texanol™ Ester Alcohol** da como resultado una pintura más resistente y durable, que garantiza la satisfacción de su consumidor.

\*ABNT NBR 16388 y NTC 6018



**EASTMAN**

Para más información visite [www.eastman.com](http://www.eastman.com)  
[latinamerica@eastman.com](mailto:latinamerica@eastman.com)

©2016 Eastman Chemical Company. Eastman, Optifilm y Texanol son marcas registradas de Eastman Chemical Company.  
Aug/2016

# ACABADOS MÁS RÁPIDOS

El uso de Lactide puede reducir el tiempo de secado y permite incrementar los sólidos de pinturas alquídicas

**Armin Michel, Corbion\***

**Las pinturas alquídicas continúan siendo ampliamente usadas en acabados arquitectónicos y decorativos. La incorporación del monómero de origen biológico Lactide en álquids permite acortar el tiempo de secado. Otros beneficios: menor contenido en VOC, menor huella de carbono y mejoras en algunas propiedades.**

Asegurar que un acabado alquídico seque rápido es importante en la calidad de la pintura, no sólo porque afecte la apariencia en general, sino además para proteger a la pintura de los efectos del clima mientras seca. También la reducción del tiempo de secado permite al pintor mejorar significativamente su eficiencia, permitiéndole pintar más piezas en una misma jornada.

Con una previsión de alza en la producción mundial en las próximas dos décadas, impulsada por el crecimiento de USA, China y la India, el tiempo de secado de los acabados alquídicos es un factor de suma importancia, particularmente en lugares polvorientos o de mala calidad del aire.

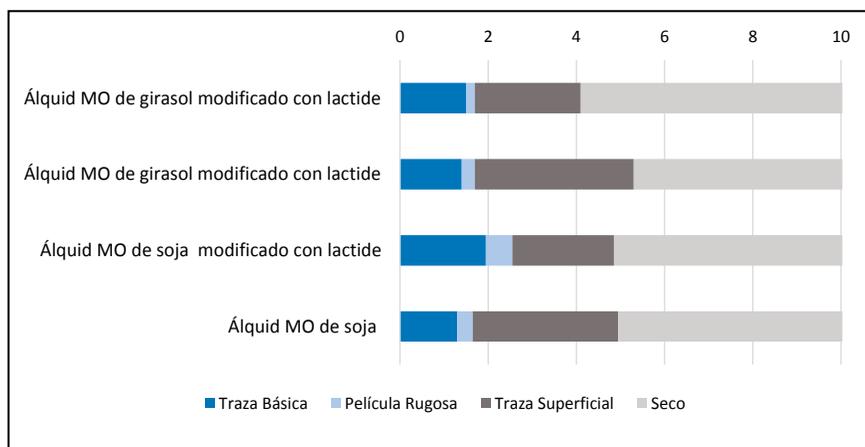
Al mismo tiempo hay una creciente de-

\* Armin Michel, Senior Marketing Manager, Pinturas, Adhesivos, Selladores y Elastómeros (CASE)- Corbion  
armin.michel@corbion.com  
Artículo publicado en ECJ 06 – 2016 Traducción de Hugo Haas

*Nota del traductor. Lactide es el diéster cíclico del ácido láctico esto es, el ácido 2-hydroxypropiónico. El ácido láctico no puede formar una lactona como otros hidroxiacidos, porque el grupo hidroxilo está muy próximo al grupo carboxílico. En su lugar el ácido láctico forma un dímero que es similar al 5-hidroxláctido. El dímero contiene un grupo hidroxilo a una conveniente distancia del grupo carboxílico, para la formación de una lactona. En efecto, el dímero realmente forma un diéster cíclico de seis miembros conocido como lactide. Lactide se forma calentando el ácido láctico en presencia de un catalizador ácido*

de las terminaciones en las pinturas decorativas. Una pintura con un tiempo de secado más corto es un factor de protección contra el deterioro causado por la suciedad, las partículas de polvo, los insectos, etc. Adicionalmente, la reducción del tiempo de secado mejora la velocidad de producción del pintor. Un secado más rápido permite aplicar antes una segunda mano, lo que acorta los ciclos de producción, mejora la eficiencia y permite ahorrar costos tanto al pintor profesional como al cliente.

Un número de factores afectan el tiempo de secado de las pinturas, cada uno de los cuales debe tenerse en cuenta cuando se desarrolla la fórmula de un producto. Estos factores incluyen el movimiento del aire, el espesor de la capa



**Figura 1.** Comparación de la velocidad de secado de álquids medianos no modificados (MO) con las versiones modificadas con lactide

manda por otras mejoras en la performance, incluyendo mejoras en el brillo, en la retención del brillo y en la facilidad del uso. Además los sistemas de pintura tienen que cumplir estrictas regulaciones, particularmente en lo referido al VOC.

Cada vez más los formuladores de pinturas buscan resinas alternativas que puedan ser fácilmente incorporadas a formulaciones existentes a un costo accesible y que además presenten mejoras de performance.

## ¿Por qué el tiempo de secado es crítico en pinturas decorativas?

El tiempo de secado es un factor significativo que afecta en general la calidad

de pintura, la temperatura y la humedad relativa. Los formuladores pueden usar diferentes combinaciones de secantes para controlar estos parámetros y obtener óptimas condiciones de secado y una terminación óptima. La mejor alternativa es elegir una pintura cuya formulación ya tenga el secado acelerado.

## Uso y beneficio de las resinas modificadas con Lactide:

Por muchos años, polímeros y resinas han sido formulados a partir de monómeros basados en aceites debido al valor de sus propiedades y performances en aplicaciones de pinturas. Las resinas alquídicas, en particular, son una opción popular. Sin embargo, atendiendo la demanda continua de mejoras en la performance, los formuladores deben estar atentos a nuevos bloques de construcción así como a materias primas que permitan aumentar las propiedades de formulaciones exis-

*Encuentre en Smart Chemicals  
su aliado estratégico*

**SMART**EX

*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

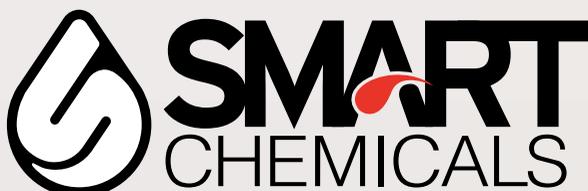
Nonilfenol 10 M

Pentaeritritol 95% y 98%

Polietilenglicol

Smartexanol

Tetrasodio pirofosfato TSPP



[www.smartchemicals.com](http://www.smartchemicals.com)



tentes a un mínimo costo. Estas nuevas tecnologías también proveen beneficios adicionales a formuladores que deben también atender a estrictas regulaciones del VOC. Al emerger tecnologías innovadoras, la industria, por ejemplo, reformula con sistemas alquídicos híbridos o con el uso de aditivos. Cuando las resinas han sido modificadas el sistema debe permanecer tan cerca como fuera posible del original, y es admisible y deseable obtener ventajas de performance que, eventualmente, lo mejoren.

Ensayos exhaustivos se han realizado para identificar monómeros que puedan ser incorporados en polímeros y resinas para mejorar el comportamiento de ambos: las resinas y las pinturas. El especial bio-basado Lactide, es un ejemplo que beneficia con un tiempo de secado más corto, la mejora de la dureza y una excelente retención del brillo en la aplicación final. Adicionalmente, la estructura química del Lactide proporciona un comportamiento de la pintura por lo menos igual a alternativas petroquímicas, mientras que reduce el impacto ambiental de las pinturas base solvente.

Los ensayos muestran que resinas modificadas con Lactide pueden acelerar significativamente el tiempo de secado comparado con resinas de referencia. Por ejemplo, una resina alquídica mediana en aceite de soja modificada con Lactide resulta en una reducción del tiempo de secado del 10%, mientras que basada en aceite de girasol la reducción en el tiempo de secado es del 30% (ver Fig. 1). La incorporación de Lactide en resinas alquídicas es competitiva en costo, usa procesos de producción existentes

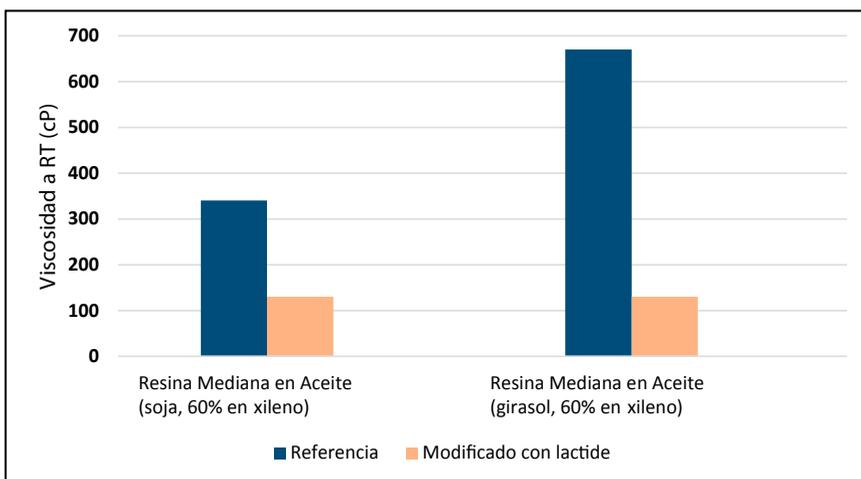


Figura 2. Reducción de viscosidad obtenida modificando con lactide dos álquids medianos

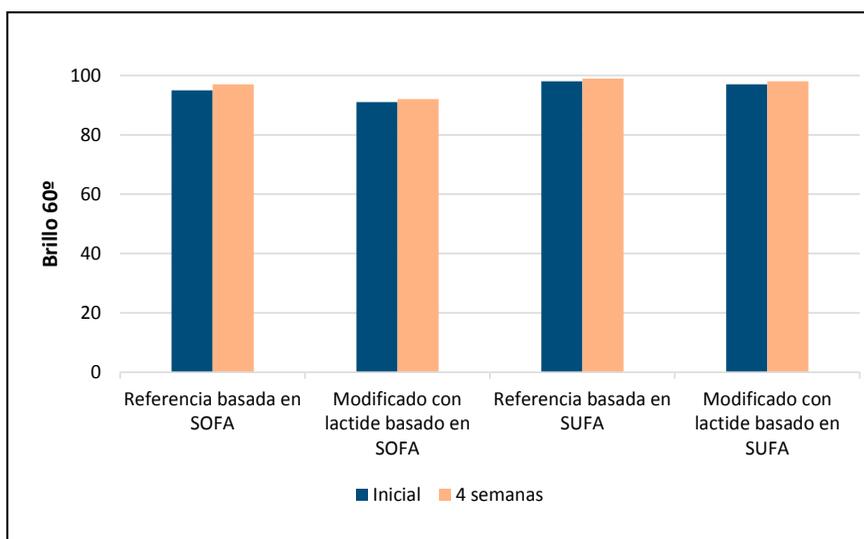


Figura 3. La modificación con lactide lleva a una pequeña reducción de brillo inicial mientras que la retención de brillo no se afecta. (SOFA: Ácido graso de aceite de soja. SUFA: Ácido Graso Superinsaturado)

y no compromete el comportamiento de la resina o la pintura. La formulación recomendada con el uso de Lactide propone reemplazar la combinación de glicoles di-funcionales (Ej. Pentaetilenglicol) y di-ácidos (Ej. Poliamidas) manteniendo las características de la resina como números de ácido e hidroxilo, y el peso molecular.

**Viscosidad reducida para cortar los VOCs y mejorar la aplicación**

Muchos usuarios finales dan gran importancia a la facilidad de aplicación ya que determina la cantidad de pintura necesaria para cubrir una determinada área. Para el uso de pintores profesionales o industriales se procura una pintura que cubra al instante el sustrato. Pinturas de baja viscosidad, que usualmente tienen un alto contenido en solventes, deben aplicarse en varias manos para obtener un cubritivo aceptable.

Resinas alquídicas modificadas con Lactide muestran una significativa reducción de viscosidad comparadas con resinas de referencia, mientras retienen el comporta-

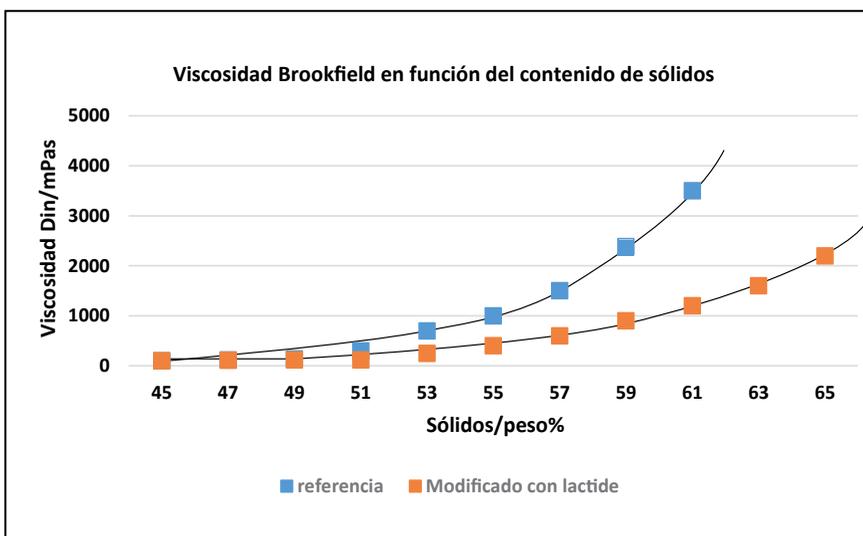
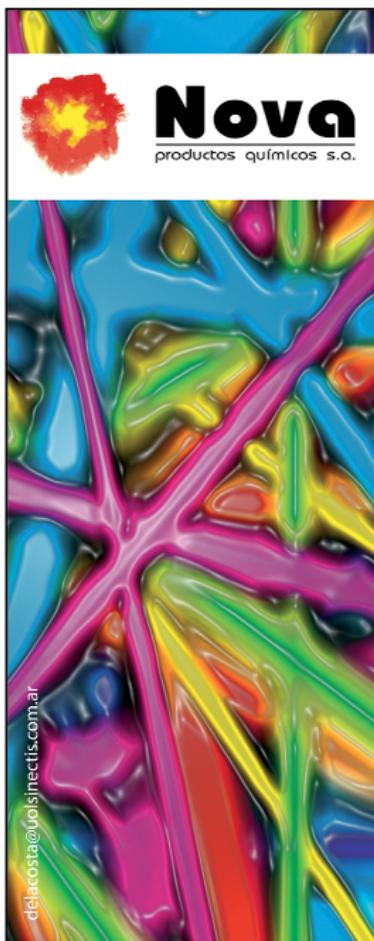


Figura 4. Comparación de viscosidades indica el potencial incremento de sólidos con la modificación con lactide.

miento reológico de la resina original. Los ensayos muestran que el uso de Lactide en una resina alquídica mediana en aceite proporciona una reducción de viscosidad

de hasta un 80 % a peso molecular comparable (ver Fig. 2). Este resultado permite mejorar el nivelado y flujo de la pintura para dar un poder cubritivo consistente.



**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
- Líquido - 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 "Nacorr"
- 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

## “ Una materia prima relativamente nueva para la industria de la pintura ”

3 PREGUNTAS A ARMIN MICHEL

### ¿Hay alguna incompatibilidad que deba considerarse cuando se formula con lactide?

Como el lactide es relativamente una materia prima nueva para la industria de la pintura, hay algunas consideraciones llave de las que deben ser conscientes los formuladores. A saber lactide no es un simple producto para ser añadido simplemente. Él debe ser químicamente incorporado en la resina para obtener los beneficios de su uso. Al modificar una resina con nuestro producto, por ejemplo, la estructura química del monómero necesita la reacción de apertura de un anillo. Es requerida una cuidadosa consideración en la elección del catalizador para favorecer esta apertura. Catalizadores basados en zinc han demostrado buena compatibilidad con el lactide, ofreciendo el beneficio de una polimerización libre de estaño.



fermentación del azúcar que puede incorporarse en casi toda resina que contenga monómeros con grupos hidroxilos libres. Además el producto puede ser usado en poli condensación así como polimerización a partir de las reacciones de apertura del anillo. En términos de costo, lactide puede incorporarse a las resinas a un costo comparativo usando procesos existentes sin comprometer ni la resina ni la pintura, pero ofrece múltiples ventajas a los formuladores y usuarios incluyendo menores costos de los solventes, mayor rendimiento del proceso y menor tiempo de secado.

### ¿Puede incorporarse el producto en todas las resinas?

### ¿Cuál es el costo adicional del uso de lactide?

“Puralact B3” es un monómero bio-basado derivado de la

¿Cuánto puede mejorarse el incremento de la dureza ? El incremento de la dureza usando lactide depende de la formulación. Varias informaciones reportan incrementos en la dureza del orden del 10 hasta el 50% dependiendo de la formulación. La ventaja más importante del uso del lactide es el incremento de la dureza manteniendo la flexibilidad, y resulta una pintura con mejoras en las resistencias químicas y al rasguño, sin causar un film quebradizo.

### La durabilidad puede ser mejorada en varias maneras

Un importante indicador de la durabilidad – la retención del brillo – es un parámetro adicional en la formulación de pinturas decorativas. A medida que los consumidores son más perspicaces, los formuladores deben desarrollar produc-

tos que cumplan con sus expectativas en relación a la retención de la apariencia de todas las propiedades en función del tiempo, de modo de evitar frecuentes recompras o re-pintado.

Esto es particularmente relevante en aplicaciones al exterior, que son expuestas al clima, lo que incluye la luz UV y la lluvia. Otra consideración es que las pinturas blancas pintadas al exterior tienen una

tendencia a amarillear con el tiempo. En sintonía con las demandas del consumidor por altas calidades, los formuladores están cada vez más necesitados de solucionar temas como la retención del brillo y la reducción del amarilleamiento. Los ensayos muestran que las resinas alquídicas modificadas con Lactide tienen similar brillo inicial comparado con resinas de referencia. El ensayo de una pintura mostró un perfil de amarilleamiento tras cuatro semanas sometida a 60°C (ver Fig. 3). También la dureza es importante en la durabilidad de una pintura para ítems de uso diario como, por ejemplo, muebles. Aquí es imperativo que las pinturas resistan a objetos puntiagudos o raspones. Los ensayos han demostrado que una resina alquídica mediana en aceite modificada con Lactide exhibe un desarrollo de mayor dureza inicial y lo mantiene en el tiempo. Como tal, los fabricantes están en condiciones de hacer productos específicos que satisfagan los reclamos de los usuarios por un largo período de tiempo.

### Cómo Lactide reduce la huella de carbono de las pinturas

La reducción de la viscosidad de las resinas modificadas con Lactide permite producir formulaciones con mayores sólidos, mientras se mantiene la viscosidad y el

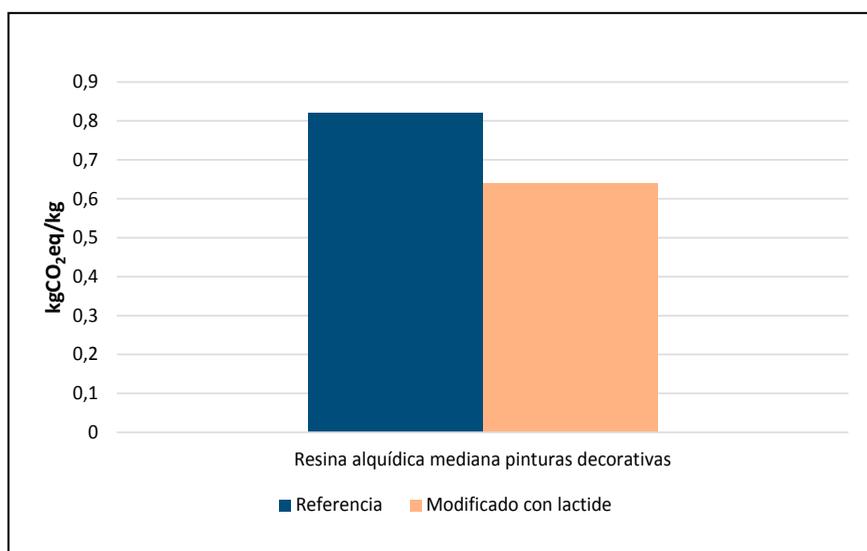


Figura 5. La modificación con lactide permite una menor huella de carbono en una pintura alquídica.

comportamiento reológico. La cantidad de solvente es reducida significativamente, y al tener mayor proporción de sólidos en volumen el contenido en VOCs es menor. Hasta 30% de reducción del solvente en ciertas formulaciones de resinas es de gran ayuda para cumplir las estrictas regulaciones de VOC (ver Fig. 4). Adicionalmente la reducción de la cantidad de solvente puede también resultar en un ahorro de costos de la formulación final. Como consecuencia, con las resinas modificadas con lactide en formulaciones existentes puede obtenerse una reducción de la huella de CO2 comparada con formulaciones de referencia (ver Fig. 5).

**Resumen de los beneficios del uso del Lactide en pinturas**

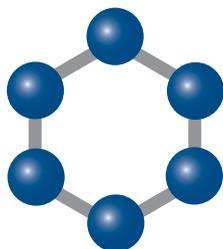
La incorporación del Lactide en resinas alquídicas no solamente ayuda a los formuladores para asegurar una alta calidad en las terminaciones sino además los ayuda a resolver los nuevos desafíos que supone la reducción de los VOCs y la producción de pinturas con menor huella de carbono. "Puralac B3" es adecuada para su intro-

**RESULTADOS DE UN VISTAZO**

- Los formuladores de pinturas están constantemente presionados para bajar los niveles de VOC, así como a mejorar la performance de la pintura. En aplicaciones en exteriores, en particular, el rápido secado mejora la calidad (al reducir el tiempo en el cual el film puede dañarse o contaminarse) así como mejora la productividad.
- Las resinas alquídicas continúan siendo ampliamente usadas en pinturas arquitectónicas y decorativas. Los resultados muestran que la incorporación del monómero Lactide en la síntesis de las resinas alquídicas puede acortar significativamente el tiempo de secado.
- La viscosidad de las resinas puede también ser significativamente reducida, produciendo resinas con mayor sólido y menor VOC. Otras propiedades como la retención de brillo, amarilleamiento y desarrollo de la dureza pueden ser o bien mejoradas o perfectamente inafectadas.
- El monómero Lactide es bio-basado, lo cual combinado con la reducción de los niveles de VOC reduce significativamente la huella de carbón de las pinturas alquídicas.

ducción en una amplia gama de resinas. Adicionalmente, además de reducir el tiempo de secado, ofrece buenos resultados como mejoras en la dureza y en la

tención del brillo, además de la reducción de la huella de carbono. El lactide es fácilmente incorporado en las resinas alquídicas a muy bajo costo.



**VARKEM**

**Más de 25 años en el mercado, dedicada a la producción, comercialización y distribución de resinas sintéticas para el mercado nacional e internacional.**

- ▶ RESINAS ACRÍLICAS
- ▶ RESINAS ALQUÍDICAS
- ▶ RESINAS COLOFÓNICAS
- ▶ RESINAS EPOXI
- ▶ POLIAMIDAS
- ▶ RESINAS AMÍNICAS
- ▶ RESINAS UREICAS
- ▶ RESINAS POLIESTER
- ▶ RESINAS FENÓLICAS BUTILADAS
- ▶ POLIURETANOS

**Oficina Comercial:** Av. Roque Saenz Peña 710. 7°D (1035) Buenos Aires. Argentina.  
**Teléfono/Fax:** (54 11) 4328 6107 - [www.varkem.com](http://www.varkem.com)



# TRABAJO DURO PARA LAS PINTURAS

Proveyendo a los productores de ACE y sus clientes con la tecnología adecuada para la tarea justa.

Por Dr. Carlos Rodríguez Santamaría y Michael K. Bollan\*

Los equipos para el mercado de pinturas para agricultura, construcción y movimientos de tierra (ACE) demandan pinturas que resistan las duras condiciones de trabajo y que sean, además, estéticamente buenas. Combinaciones de fondos y pinturas de terminación, sistemas de una y dos manos, actualmente ofrecen buenas opciones para los fabricantes de equipos para ACE. Sin embargo para mayores requerimientos en el futuro, será vital promover nuevos desarrollos.



---

\*Axalta Coatings Systems

Trabajo publicado en ECJ 05-2015 Traducción de Hugo Haas

*Nota del traductor. En este escrito se utiliza la sigla ACE, que en la literatura técnica implica la denominación de los productos para agricultura, construcción y movimiento de tierras (de las iniciales de las palabras en Inglés)*

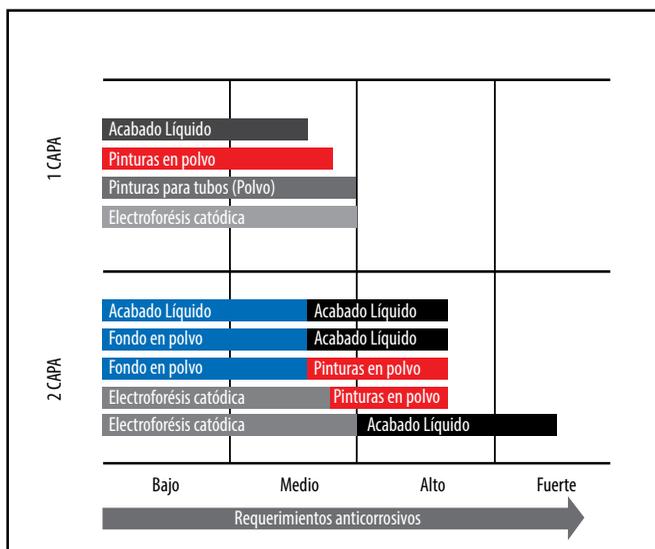


Fig. 1: matriz de protección contra la corrosión



Fig. 2: las cosechadoras necesitan buena protección contra la corrosión

El mercado global de ACE está estimado en USD 1,5 billones por año (1) y los productores de equipos para ACE exigen de los fabricantes de pintura cada vez mejores propiedades y además una

fuerte apariencia estética. Cambios en las condiciones climáticas significan que los equipos para ACE están permanentemente sujetos a un amplio rango de temperaturas, humedad y cambiantes

condiciones de exposición al sol. Considerando este exigente entorno, muchos fabricantes de equipos para ACE han creado sus propias especificaciones; las más importantes en la lista de priorida-





**Resinas Sintéticas**

**www.INDUR.com**

---

*La amplia paleta de productos que INDUR S.A. elabora y comercializa está presente como principal insumo en el mercado de las pinturas y revestimientos especiales.*

*INDUR S.A. representa firmas líderes internacionales, reconocidas en la fabricación de sistemas poliméricos para revestimientos de alta performance.*

---

**Los Ceibos 455 Boulogne (B1609AVI) Buenos Aires - Argentina**  
**Tel: (54 11) 4766-1252 Ventas (54 11) 4766-5222**



Fig. 3: Baño de electrodeposición de Grimme en su planta de Damme



Fig. 4: Esparcidor de fertilizante ZA-TS, de Amazon-Werke

des son excelente retención de color y brillo combinadas con la protección de los bordes y resistencia a la corrosión, pero raramente especifican si desean sistemas de una o dos manos.

Para lograr los estándares demandados por muchos fabricantes de equipos para ACE, los sistemas de dos manos son los más solicitados. Sin embargo, las restricciones financieras son cuidadosamente escudriñadas y los fabricantes globales necesitan ofrecer pinturas de alta calidad reduciendo los costos de modo de satisfacer las demandas de los fabricantes de equipos para ACE.

### TECNOLOGÍA DE LOS SISTEMAS DE UNA SOLA MANO

Hay tres tecnologías disponibles para sistemas de una sola mano: líquidas directas sobre el metal (DTM), polvo, y electroforesis acrílica.

#### Líquidas directamente sobre el metal:

DTM es una tecnología que además de una buena resistencia a UV, provee buenas propiedades funcionales, como resistencia a la corrosión, protección de bordes, así como buenas cualidades estéticas incluyendo color y brillo. En esta tecnología (DTM), el costo del consumo del producto es relativamente bajo, siendo una buena opción si el desiderátum es el costo.

#### Polvo:

POLVO es muy adecuado para un sis-

tema de una sola mano cuando se requiere una funcionalidad estándar. Una mano de un sistema en polvo puede también proporcionar mejor resistencia a la corrosión y protección de bordes que los sistemas líquidos DTM.

Para aplicaciones resistentes al exterior y muy buen aspecto estético, hay tres opciones:

> Polvos a base de poliésteres puros, cuando se requieren muy buenas terminaciones de color y brillo conjuntamente con excelente resistencia a los rayos UV.

> Polvos a base de los poliésteres súper durables, con mejor durabilidad que los anteriores

> Polvos acrílicos: excelentes terminaciones, y en algunos casos propiedades "anti grafiti". Sin embargo el costo y la sensibilidad, incluyendo la contaminación cruzada y la estabilidad, hacen que los polvos acrílicos sean una opción poco explotada.

La (Fig. 1) presenta algunos de los sistemas disponibles y su nivel de protección anticorrosiva. El costo de la inversión así como el costo del consumo de la pintura en polvo, es muy similar al costo de la pintura líquida acrílica aplicada por electrodeposición.

El nombre de la química acrílica es la tecnología requerida cuando se utiliza el sistema líquido de electrodeposición de una sola mano. Provee propiedades

decorativas y funcionales como resistencia a la corrosión, a los UV y a la protección de bordes, generalmente muy superior a los sistemas líquidos de una sola mano y a los sistemas en polvo. Estos sistemas acrílicos alardean de tener buenas propiedades de color, brillo e inigualable resistencia al exterior. El costo de inversión para este sistema acrílico es sin embargo, significativamente mayor que los del polvo y pinturas líquidas, aunque en términos del costo del consumo son equivalentes. Las instalaciones para electrodeposición son más caras y complejas que las necesarias para aplicar las simples pinturas líquidas o en polvo.

### BUENA PROTECCIÓN A LA CORROSIÓN DE SISTEMAS DE UNA SOLA MANO

Grimme es un jugador global en el mercado de equipos para ACE, y es un líder mundial en tecnologías orientadas a las cosechas, con un portafolio de más de 150 máquinas diferentes para papas, remolachas y cosecha de vegetales en general (Fig. 2). Ellos eligieron una única capa de sistema electroforético catiónico (Fig. 3) basado en tecnología acrílica. La pintura es aplicada en una única línea de pintado y ofrece buena protección contra la corrosión para el cuerpo general de las máquinas y las piezas adicionales. Una de las principales razones por las que ellos eligieron este particular sistema fue la eficiencia del costo comparado con los sistemas de dos manos.

## TECNOLOGÍA DE SISTEMAS DE DOS MANOS

Las tecnologías de dos manos están determinadas por el tipo de fondo utilizado: fondo electroforético o fondos líquidos aplicados a soplete.

### Fondos electroforéticos

Cuando un fondo de este tipo es usado en un sistema de dos manos, se obtienen excepcionales propiedades funcionales. La resistencia a la corrosión obtenida con un fondo catodoforético es incomparable con cualquier otro sistema, y como es una tecnología por inmersión son muy altos los niveles de protección de bordes, lo que es particularmente importante en los sustratos de geometría compleja. Hay dos sistemas principales, en dependencia del nivel de protección funcional requerido:

### Cátodoforésis, tecnología epoxidica

Es el sistema de más alta performance en resistencia a la corrosión y cubritivo

de los bordes y filos, y es el mejor sistema en el segmento de equipos para ACE para protección funcional. Es un producto libre de estaño, de baja temperatura de curado (150°C) e inmejorable comportamiento funcional en general.

### Ánodoforésis, tecnología poliéster

Usado cuando se requiere menores niveles de performance funcional, menor resistencia a la corrosión y a la cobertura de bordes y filos.

Usar un sistema electroforético como fondo en un sistema de dos manos representa una de las mejores opciones en el segmento de equipos para ACE. En términos financieros, en estos sistemas de fondos el costo es relativamente alto comparándolo con un sistema de una sola mano. El costo de consumo de material es también algo más alto que en el sistema de una sola mano.

Dependiendo del clima y de las propiedades visuales requeridas hay un número de tecnologías a elegir. Cuando los sustratos tienen geometrías muy varia-

das, la mejor forma es asegurarse que el método de aplicación sea por inmersión. Hay dos tipos de sistemas por inmersión:

### Inmersión base solvente

Da buenas propiedades estéticas incluyendo excepcional brillo y resistencia UV.

### Inmersión base agua

Gracias a los últimos desarrollos de fondos de inmersión base agua, se obtienen colores de altos niveles estéticos y buena resistencia a UV.

## SISTEMAS POR INMERSIÓN DE ALTA PERFORMANCE PARA PARTES COMPLEJAS

Amazonen-Werke es un jugador global y líder de mercado en fumigación y protección de cultivos. Tienen un amplio rango de productos ACE y su portafolio cumple con las exigencias de los clientes. Se especializa en la aplicación de fertilizantes (Fig. 4), sembradoras, ac-



**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, 8° 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

## “Es esencial tener una tecnología robusta en todos los sistemas de una y dos manos como electrodeposición, líquidas y en polvo.”

Carlos Rodríguez  
Santamaría



### DOS PREGUNTAS A CARLOS RODRÍGUEZ SANTAMARÍA

#### ¿Cuál es el mayor desafío al desarrollar pinturas para ACE?

Uno de los mayores desafíos es obtener sistemas con alta apariencia estética y también lograr las características exigidas por los cinco mayores OEMs ACE. Para esto es esencial lograr tecnologías robustas en todas las manos como las de electrodeposición, líquidas y en polvo. Otro desafío importante es el creciente requisito de protección de bordes y resistencia a la corrosión relacionados con la gran variedad de pre-tratamientos y calidades del sustrato. Trabajando con bordes cortados con laser incluyendo HR (hotrolled laminadas en caliente), HRPO (hotrolled piked, láminas laminadas en caliente) y CR.

#### ¿Cuán diferentes son las pinturas para ACE cuando se comparan las europeas con las de USA, Asia, y África?

Todas las regiones tienen diferentes necesidades y consideraciones respecto del ambiente. Las especificaciones, sin embargo, son globales en su naturaleza y la performance es el atributo más crítico

tivas (plataformas rotativas cultivadoras, y gradas rotativas) y pasivas (discos cultivadores y gradas), cultivo del suelo, sembradoras neumáticas de precisión y protección de cultivos por fumigación. Para Amazonen-Werke, es muy importante un proceso totalmente automatizado y altamente eficiente para entrega constante y de alta calidad a sus clientes, conjuntamente con un precio competitivo. Actualmente Amazon-Werke usa un sistema 2K sobre un fondo cátodoforético, sistema que asegura una excelente protección contra la corrosión, y excelentes propiedades de color, brillo y mantenimiento de estas propiedades a lo largo del tiempo. La principal razón de la elección de Amazon-Werke de un sistema por inmersión es porque esto garantiza un total pintado de las partes, que son en algunos casos muy complicadas.

#### Fondos líquidos base solvente a soplete

Tradicionalmente los fondos líquidos son base solvente. Los fondos líquidos base solvente basados en epoxy son los más adecuados para aplicaciones donde una elevada protección funcional es necesaria.

#### Fondos líquidos base solvente

Basados en uretanos proveen más bajos niveles de protección funcional.

#### Fondos líquidos base agua

Los avances en la tecnología base agua dan igualmente buenas propiedades funcionales de resistencia a la corrosión comparados con los epoxy. Fondos basados en alquídicos son también aceptados aunque tienen menores resistencias

#### ELECCIÓN DE PINTURAS DE TERMINACIÓN APLICADAS SOBRE FONDOS ELECTROFORÉTICOS

Hay tres posibles elecciones de pinturas para terminación aplicables sobre fondos electrodepositados. Dos sistemas líquidos y un sistema en polvo.

#### Pinturas de terminación base solvente

Aplicando una pintura de terminación líquida base solvente sobre un fondo electroforético, se obtienen excelente color y retención de brillo y muy buena resistencia al exterior si se usa la química de los uretanos. Sistemas alquídicos

también pueden considerarse si se aceptan menores niveles de aspecto estético y menor resistencia a UV.

#### Acabados a soplete base agua

Utilizando la más avanzada tecnología de pinturas base agua puede obtenerse una performance estética similar a las clásicas base solvente y pueden lograrse mejores propiedades de color y resistencia al exterior. Un acabado de poliuretano y un acabado poliéster ofrecen dos diferentes opciones dependiendo de la performance requerida.

#### Acabado en polvo

La tercera opción para acabados de sustratos imprimados con electrodeposición, que es fácil de usar y ofrece una amplia variedad de calidades – desde poliéster a acrílicas – y también tiene la flexibilidad de proporcionar desde un film atractivo resistente a UV en caso de poliésteres puros, y aún obtener mejores resistencias al exterior en el caso de usar poliésteres súper durables. Los polvos acrílicos dan otra opción de acabados de altaperformance.

#### ELECCIÓN DE ACABADOS APLICADOS SOBRE FONDOS LÍQUIDOS PINTADOS A SOPLETE

Para sistemas de fondos líquidos aplicados a soplete, hay un gran número de posibles elecciones.

#### Acabados a soplete base solvente

Como los fondos líquidos ofrecen buenas propiedades funcionales, combinándolos con acabados base solvente, por ejemplo uno que use la química de los uretanos, asegura excelente brillo, retención de color y resistencia al exterior. Para menores niveles estéticos y de resistencia a UV un sistema alquídico puede ser una alternativa posible.

#### Acabados a soplete base agua

Gracias a los últimos desarrollos en acabados base agua, se pueden lograr altos niveles de retención de color y brillo, comparables a las versiones base solvente. Cuando se requiere una superior resistencia a UV deberá usarse acabados basados en la química de los poliuretanos. Cuando son apropiados menores niveles de exigencia, pueden considerarse otros sistemas como los poliésteres, alquídicos o melamina.



*Acabados en polvo*

El polvo trabaja bien sobre fondos epoxy líquidos. La tecnología del polvo puede

ofrecer una alta gama de productos. Pinturas en polvo de terminación basadas en poliésteres súper durables ofrecen una excelente protección UV y demás

propiedades en general. Los polvos acrílicos si bien son excelentes, tienen limitaciones debidas a su baja estabilidad y la posibilidad de contaminación cruzada.



**SURFACTAN**

**BIOSUR**

Biocidas para la protección de materiales.

BACTERICIDAS Y FUNGICIDAS PARA SUSTRATOS ACUOSOS.

FUNGICIDAS 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



da, además son menos económicos que los otros sistemas.

### ACABADO RESISTENTE ELÁSTICO DE ALTO BRILLO APLICADO A SOPLETE: CASO DE ESTUDIO

Sonnebogen es una compañía global líder en tecnología de grúas, máquinas especiales y transferencia de materiales. Máquinas que se usan en ambientes marinos (Fig. 5) o ríos, o en sectores con otros requerimientos especiales, como en la industria química, necesitan pinturas que ofrezcan altos niveles de resistencia a la corrosión, protección y aspecto. Para Sonnebogen lo que cumple los requerimientos es un acabado poliuretánico 2K de altos sólidos (Fig. 6). Estos acabados tienen un nivel de brillo muy alto que satisfacen las últimas exigencias de Sonnebogen. Sonnebogen pone el principal foco en el aspecto visual de sus equipos y simultáneamente con la alta calidad busca satisfacer los targets de costo.

### SOLUCIONES ESPECÍFICAS PARA EL FUTURO

Electro deposición catódica líquida y acabados en polvo se encuentran entre las muchas opciones para el futuro de los equipos para ACE. Ambos sistemas

ofrecen satisfacer las necesidades y especificaciones de performance, resistencia a la corrosión retención de brillo y color. Sin embargo a medida que el sector se vuelva más demandante, los fabricantes de las pinturas para equipos para ACE deberán trabajar en conjunto con sus clientes para crear soluciones prácticas específicas y satisfacer las demandas financieras. En línea con esto, el desarrollo de tecnologías de alta calidad de costo aceptable es esencial para este desafiante mercado.

#### RESULTADOS DE UN VISTAZO

→ Los equipos para ACE tienen requisitos especiales para performance, resistencia a la corrosión y acabados.

→ Sistemas de una o dos capas permiten obtener un amplio rango de propiedades

→ Es vital para los fabricantes de pinturas desarrollar tecnologías de alta calidad y costos competitivos.

El monitoreo en Europa de envases y alimentos ha identificado la contaminación por aceite mineral en una variedad de alimentos envasados. Los aceites minerales son ampliamente utilizados, y terminan en los productos alimenticios por varias rutas que se están explorando.

El envasado ha sido identificado como una fuente de contaminación en los alimentos. Por ejemplo, el aceite mineral puede migrar del papel y cartón reciclado y de la impresión a base de aceite mineral en el lado de contacto con alimentos del envase.

Varios organismos, entre ellos el Ministerio Federal de Alimentación y Agricultura de Alemania (BMEL), han insistido en que la cadena de envasado de alimentos adopta medidas que reducen los niveles de aceite mineral en los alimentos. Adicionalmente, la BMEL está preparando legislación para restringir el aceite mineral en materiales de contacto alimentario hechos de papel y cartón reciclado.

A este respecto, las asociaciones comerciales europeas que representan a la industria del papel (CEPI) y las industrias de transformación de papel (CITPA) han recomendado a sus miembros que utilicen tintas de impresión sin aceite mineral en embalajes de papel y cartón. Además, la Federación Alemana de Derecho Alimentario y Ciencia de los Alimentos (BLL) ha recomendado a la industria alimentaria el uso de tintas de impresión específicas:

*Para el envasado de alimentos:* sistemas de tintas de impresión optimizados para la migración  
*Para todos los demás envases:* tintas de impresión sin aceite mineral

Para que las impresoras y los convertidores cumplan con el compromiso de sus respectivas asociaciones industriales, EuPIA (Asociación Europea de Tintas de Impresión) identifica las siguientes opciones de tinta de embalaje:

\*Traducción Hugo Haas

## CEPE. MIGRACIÓN DE TINTAS\*

Contribución de la industria de tintas de impresión a las iniciativas de conversión de papel en la industria alimentaria para reducir el aceite mineral en papel y cartón

### Impresión offset en hojas

Ambos tipos de tintas offset que se mencionan a continuación se formulan sin aceites minerales<sup>1</sup> y se basan generalmente en aceites vegetales, ésteres de aceite vegetal o, en el caso de tintas de hoja curadas por UV, se basan en diluyentes reactivos sintéticos y resinas. A los efectos de esta iniciativa, EuPIA define el aceite mineral de la siguiente manera:

**Los aceites minerales son líquidos producidos por refinación de petróleo crudo. Consisten en mezclas complejas de mo-**

**léculas de hidrocarburos de diferentes tamaños (10 a 30 átomos de carbono) en las que las cadenas de carbono son lineales, ramificadas y / o cíclicas. Los tipos de aceites minerales pueden caracterizarse por su contenido de estructuras parafínicas, nafténicas y / o aromáticas. Los aceites minerales clasificados como carcinógenos no son utilizados por los miembros de EuPIA de acuerdo con la Política de Exclusión EuPIA.**

Estas tintas se fabrican de acuerdo con GMP (Buenas Prácticas de Manufactura) y se optimizan no sólo con res-

pecto al contenido más bajo posible de aceite mineral, sino también a cualquier sustancia migratoria no evaluada. Como las materias primas son especialmente seleccionadas, los niveles de impurezas de trazas son significativamente más bajos en comparación con las tintas estándar.

Para obtener más información, consulte la nota de información del cliente de EuPIA relativa al uso de tintas y barnices offset de hojas para la fabricación de envases para alimentos ([www.eupia.org](http://www.eupia.org)) o Tintas de impresión convencionales formuladas sin aceite mineral

para todos los demás envases. En general, el contenido de aceites minerales procedentes de las materias primas no es superior al 1%.

### Impresión flexográfica

Las tintas flexográficas para papel y cartón son generalmente a base de agua o curadas por UV, y por lo tanto están libres de aceites minerales.

Para aplicaciones de envasado de alimentos, se recomiendan tintas flexográficas especialmente formuladas.

*EuPIA, 2010-10-14 1a enmienda 2015-03-11 2a enmienda 2015-12-01*

*Avenue E. Van Nieuwenhuysse 6 - BE-1160 Bruselas*

*Tel: +32 (0) 2 676 7480 - Fax: +32 (0) 2 676 7490 - E-mail: [eupia@cepe.org](mailto:eupia@cepe.org) - Internet: <http://www.eupia.org>*

**SOWER**



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



▶▶▶ [www.sowergroup.es](http://www.sowergroup.es) / [es@sowerchina.com](mailto:es@sowerchina.com)

Agente Exclusivo de Sower en Argentina  
**Color Mixing Argentina S.A.**  
[ventas@color-mixing.com](mailto:ventas@color-mixing.com) [www.color-mixing.com](http://www.color-mixing.com)



tridimensionales). Más tarde trabajé en la industria del plástico, en donde también hacían algo de pintado. Fue entonces que vi el aviso pidiendo físicos para la industria de la pintura.”

En Basf ingresó en 1996. Su primer jefe fue Patricio Rovelli (tipo bárbaro, enfatiza). Entró para hacerse cargo del laboratorio de pinturas para plásticos en donde la mayor problemática del momento era el mojado, temas de la tensión superficial. No deja de agregar lo importante que fue la influencia de Hugo Haas, las inquietudes que le traía, lo que lo hizo pensar. Este rasgo de Enrique también lo define: la importancia que le da a la gente con la que se cruzó, la admiración y el agradecimiento. “Aprendí de pinturas y al tiempo ya era encargado del laboratorio de pinturas industriales. Comencé a correrme hacia la química. Tiempo después empezamos a hacer coil coating. En Basf estuve desde 1996 hasta 2009, los 2 últimos años a cargo de los laboratorios de color, de resinas y de control de calidad de materias primas. Entre otras cosas me encargué de coordinar las acciones de eliminación del cromo en pinturas.” En 2010 entra en Dupont, a cargo de pinturas industriales. Comienza su desempeño más definido en el área comercial. En 2011 entra en AKZO, como responsable del negocio de coil coating, área comercial, donde hoy día se desempeña.

**¿Cuál es el tema de tu rubro que más te apasiona?**



Ayudarlos a entender el proceso integral de desarrollo de una pintura, visualizando la interacción entre distintas áreas de la industria y la complejidad de un desarrollo. Transmitirles la propia experiencia como punto de partida para que puedan construir la suya.



Me gusta mucho la venta técnica. Encontrar la vuelta para adecuar el producto al cliente.

**¿Cuál es el evento más trascendente en tu rubro que marcó tu etapa laboral hasta el presente?**

El auge del pintado de plásticos en la industria automotriz, que se tornó masivo y amplió nuestro mercado.

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

Hugo Haas, Carlos Engelhardt, Ron Lessick,

**¿Cuánto hace que dictas clases en la ETR?**  
2 años.

**¿Qué temas dictas?**

Teoría del Color.

**¿Qué balance hacés al respecto?**

Muy interesante, ayuda a profundizar el tema y permite tomar contacto con las nuevas generaciones de técnicos.

**¿Qué es, para vos, lo más importante a transmitirles a tus alumnos?**

La pasión por lo que uno hace. Ayudarlos a entender el proceso integral de desarrollo de una pintura, visualizando la interacción entre distintas áreas de la industria y la complejidad de un desarrollo. Transmitirles la propia experiencia como punto de partida para que puedan construir la suya.

**Quimin**

ventas@quimicameneral.com.ar  
www.quimicameneral.com.ar  
(+5411) 3221 · 2527

REPRESENTANTE EXCLUSIVO DE



Carbonatos de calcio micronizados, ultramicronizados y precipitados, importados y nacionales

Marmolinas y mallas gruesas para revestimientos texturados

Arcillas de Sepiolita y Bentonita para control reológico, sinéresis y descuelgue

Óxidos de hierro micáceo micronizado

Caolín calcinado y Flash calcinado

Talco importado blanco

# PINTURAS COLOR PARA FACHADAS ASPECTOS A TENER EN CUENTA EN SU FORMULACIÓN (PARTE 3)

Rubén Garay\*

*Nota del autor: La propuesta iniciada en REC 36 es revisar, refrescar y ampliar tópicos propios de las pinturas para fachadas color, 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. La uniformidad y solidez del color en una pintura de fachadas es esencial para consolidar la percepción de que estamos frente a una pintura de calidad, como así también para evitar reclamos de los clientes, no sólo cuando la fachada ha sido pintada recientemente, sino también con el resultado de la pintura aplicada luego de un largo periodo de tiempo.*

## Casos de aprendizaje (CDA)

Esta sección estará abierta a acontecimientos vividos por los lectores y que tengan relación con pinturas color para fachadas.

Esperamos su aporte!!!

Iniciando los CDA, en esta entrega el colega Eduardo Isla, describirá el caso que apodamos "Luz Mala" y que ocurrió en un country club, vecino a la Ciudad de Buenos Aires.

\*Rubén Garay es Gerente Técnico de Inquire S.A. (Buenos Aires, Argentina), empresa especializada en color para pinturas. Licenciado en Ciencias Químicas, FCEyN - UBA (1974), Director ETR 2003 - 2009 y Profesor del área de Producción en Atipat. Miembro fundador y Presidente de Sater (2001) y (2004 - 5). Trabajó en SA Alba (1975 - 1991) y en Pinturas Continente (1991 - 1994); en 1994 se asocia a Inquire S.A. Cualquier inquietud agradeceré me contacten a rgaray@inquire.com.ar.

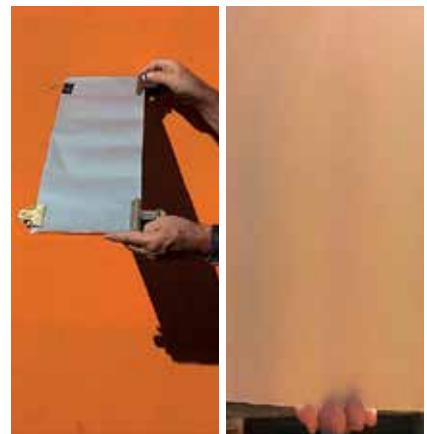
## Introducción

Debido a adversas experiencias de los usuarios, el consumo de pinturas color resistentes a la intemperie para fachadas es moderado. Resulta paradójica la limitada literatura técnica, dado que las pinturas color influyen directamente en el consumo total de pinturas.

El color es una herramienta indispensable para arquitectos y diseñadores que ambicionan transmitir una idea, obtener reputación, dinero, popularidad, etc., siendo este uno de los modos de apariencia más significativo y manifiesto de un diseño, especialmente cuando nos referimos a superficies amplias, tal como es el caso de las fachadas.

## Reflectancia Solar

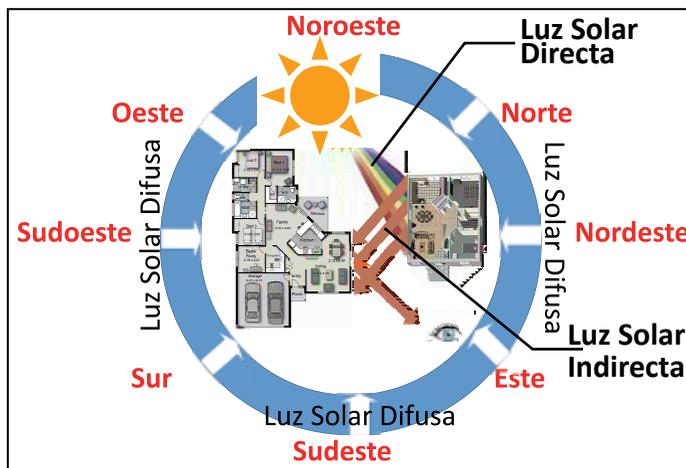
La radiación electromagnética es el fenómeno correspondiente a la emisión y transporte de energía sin medio mate-



**Figura 1.** CDA N° 1 "Luz Mala". Adición de fuentes de luz

**Izquierda:** En un primer plano, la pintura gris, sin adición de la luz solar indirecta del film "zanahoria". En un segundo plano la pintura color zanahoria.

**Derecha:** Panel con la pintura gris que a la luz natural difusa, le adició luz indirecta del film "Zanahoria", en posición enfrentada y paralela a la misma, a una distancia de 1 metro.



**Figura 2.** Croquis de CDA N° 1 "Luz Mala". Adición de fuentes de luz. Radiaciones solares difusa (luz blanca) e indirecta (luz naranja)

En Noviembre de 2005, recibí un reclamo generado por una clienta. El color de una pintura al látex exterior preparado con el sistema de tintéo, era distinto al de la carta de color.

El responsable de la pinturería me comentó:

✓ "La pintura se preparó según el maestro de fórmulas, el extendido de la pintura sobre cartulina presentó un color similar al taco (fandek), por lo cual la cliente lo utilizó".

Y agregó:

✓ "Por norma, el local guarda los extendidos, toma nota del código de color adquirido y número de envases con el número de fabricación de cada uno de ellos".

Esto último, me causó simultáneamente un aumento en la credibilidad y gravedad del reclamo.

Al hablar telefónicamente con la clienta me mencionó:

✓ "Al pintar el exterior de la propiedad con una mano de pintura, en lugar de gris se la ve rosada."

Le sugerí a la clienta que aplicaran una segunda mano y que nos comunicáramos al día siguiente por la mañana y que si el problema persistía concurriríamos a su propiedad para analizar y solucionar el problema.

Previo al encuentro con la clienta, pude observar que el color de la pared del frente (orientación sudeste) no difería del color del taco. El mismo era un color gris intenso similar al RAL 7040, y ni rastros del color "rosado" que mencionaba la cliente en su comunicación.

Al ser recibido por la clienta, inicialmente construí empatía, finalmente le exteriorice que la propiedad estaba realmente muy bien pintada, pero que no veía el tono rosa que generó el reclamo.

La propietaria (ya muy cordial y agradable) me permitió que viera todas las paredes pintadas de la vivienda con esa pintura. Al hacerlo, verifique lo siguiente: el frente de la casa tenía orientación hacia el SE. En el momento de la visita (17 horas), las paredes NO, SE y SO mostraban el color gris correcto, pero la pared NE tenía efectivamente un tono rosado diferente a las otras paredes.

Obviamente la causa de esta diferencia no estaba en la pintura ni en la calidad del material de la pared, ni en el observador, sino en otra causa: "la iluminación".

La propiedad lindera con la de la cliente estaba muy cercana y separada por una seta de arbustos bajos y su pared con orientación SO, había sido pintada de color naranja intenso (por aquel entonces, uno de los colores de moda, el color "zanahoria").

El color rosado reflejado en la pared NE pintada de gris, motivo del reclamo, provenía de luz incidente que adicionó dos fuentes de luz:

✓ 1- Luz solar difusa

✓ 2- Luz solar indirecta naranja (fuente de luz secundaria) resultante de la reflectancia de la pared SO de la casa vecina, propulsada por la incidencia de luz solar directa sobre dicha pared, pintada color zanahoria.

Posteriormente consultas con la cliente sobre cómo se veía la superficie NE por la mañana confirmaron el diagnóstico. (Ver Figuras N° 1, 2 y 5).

Es de utilidad divulgar estas observaciones a clientes, aplicadores, arquitectos, constructores, diseñadores, decoradores y distribuidores en los puntos de venta, para que sean tenidas en cuenta, contribuyendo a mejorar el diseño, satisfacción del cliente y simultáneamente evitar reclamos.

**Eduardo Isla, Consultor**

Licenciado en Química (UNLP)

Beckacite, Ima Cintas, Supra, SA Alba y Sherwin Williams.

rial, bajo forma de ondas electromagnéticas o fotones.

La radiación solar incidente sobre un film de pintura, llamada Radiación Solar Global GSR (*Global Solar Radiation*), provoca el aumento de la temperatura del mismo. La GSR no solo comprende las  $\lambda$  del espectro visible (~41% de la GSR), sino que también incluye las  $\lambda$  del UV (~4% de la GSR) y del infrarrojo cercano NIR (*Near Infra Red*: ~55% de la GSR). Luego, el 55%

del total de la energía luminosa solar recibida por el film de pintura corresponde al NIR, aunque los valores pueden variar ligeramente de acuerdo con el espectro de irradiación solar recibido por el film y de las condiciones de contorno "in situ".

Si graficamos la cantidad relativa de radiación solar recibida por el panel de pintura como una función de  $\lambda$ , obtendremos la curva de distribución espectral de energía de irradiación solar. (Ver Fig. 3).

El aumento de temperatura de un film de pintura, está relacionado con la Reflectancia Solar SR (*Solar Reflectance*) también denominada Reflectancia Solar Total TSR (*Total Solar Reflectance*), recibida por el panel.

**Absorción disipativa**

La luz es invisible al ojo, solo podemos ver radiación cuando hay esparcido de



**QUIMICA SORAIRE S.A.**

PIGMENTOS

www.quimicasoraire.com.ar  
 ventas@quimicasoraire.com.ar  
 Tel. : (54-11) 4298-5880

**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**

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

Representaciones :



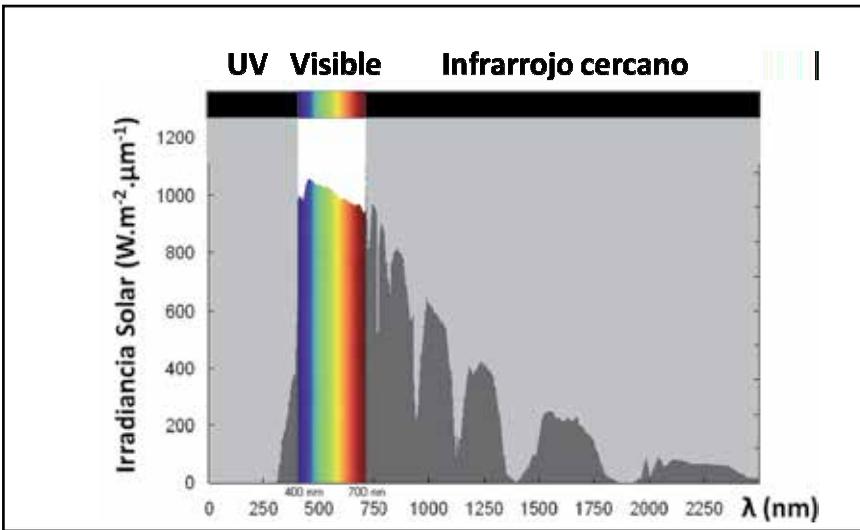


Figura 3. Espectro de Irradiancia Solar según ASTM G 159 (1998).

luz promovida por la interacción del fotón con una partícula, la que le imparte otra dirección a su trayectoria, pero sin llegar a modificarse la partícula.

Por otro lado, cuando la energía del fotón equivale a la de un estado excitado, la partícula absorberá la luz realizando un salto cuántico hasta ese nivel más alto de energía. Si la partícula al absorber el cuanto de energía está lo suficientemente alejada de otros átomos / moléculas (p.ej. en el aire), tenderá a liberar el fotón nuevamente como energía luminosa. Pero si la absorción de cuantos de luz es originada por un pigmento que forma parte de un film de pintura, debido a su cercanía con otras moléculas, es muy probable que está energía de excitación se transfiera rápidamente por colisiones, transformándose en energía térmica, antes de que el pigmento pueda reemitir el fotón, por lo cual es llamada absorción disipativa de radiación electromagnética, ya que la energía absorbida de luz es disipada como calor. Esa transferencia de cuantos de energía como calor al entorno, es notoria por el aumento de temperatura del film.

Esto es aún más evidente, si contrastamos la temperatura alcanzada por dos paneles pintados con pinturas al látex con fórmulas equivalentes, relación de PVC/CPVC similares y expuestos normales a la luz solar directa, uno con pintura blanca (c/TiO<sub>2</sub>, TSR ~65 a 85%) que presenta pobre absorción de luz, y otro con pintura negra (c/ Negro de Humo, TSR ~5 a 15%) que presenta alta absorción luminosa. Ambas pinturas, presentarán elevación de su temperatura, en especial el panel con la pintura negra y la diferencia

de temperatura alcanzada entre ambos paneles puede alcanzar los 30/40°C. Este valor puede aumentar unos 5/10°C adicionales, si se varía la fórmula de las dos pinturas, reduciendo la conductividad térmica del film, ya sea por aumento de su espesor y/o por el incremento porcentual de componentes de alta resistencia térmica, como ser, los compuestos orgánicos participes del film (polímero, pigmentos y aditivos orgánicos). El incremento de temperatura está relacionado linealmente (pendiente negativa) con la TSR, luego, al disminuir la TSR

del film de pintura, no solo se incrementará la temperatura de la vivienda, sino que también determinará un significativo incremento de la cinética de las reacciones químicas del film, incluyendo las reacciones de degradación. La experiencia muestra que por cada 10°C de aumento de temperatura, la velocidad de reacción se incrementa entre 2 y 5 veces. En pinturas expuestas a la intemperie, los mismos componentes en una película de pintura negra tenderán a degradarse más rápidamente que en una de pintura blanca. Si un mismo polímero es utilizado en las dos pinturas mencionadas, de muy diferente TSR, la degradación más rápida será en la de menor TSR. Por lo cual, en evaluaciones de resistencia a la intemperie, es común incluir pinturas en colores oscuros, en especial negros. La percepción del color en fachadas está vinculada a R (reflectancia en el espectro visible), pero la absorción de calor por parte de la vivienda estará relacionada con TSR.

**“Pinturas Refrigerantes”**

Podemos deducir de lo anterior la práctica habitual de pintar viviendas expuestas a la radiación solar de blanco o pastel tono cálido provisto por PW 6 (TiO<sub>2</sub>) matizado con PR 101 (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - Ferrite Colorado) y/o PW 42 (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.H<sub>2</sub>O - Ferrite Ocre), contribuyendo a reducir el gasto en energía derivados del uso de aire acondicionado en climas cálidos, al transmitir menos calor a las viviendas, método práctico pero modesto en diseño al invisibilizar la vivienda, no promoviendo mayormente el efecto imitación que no solo intensificaría el consumo de pintura, también mejoraría el aspecto de nuestras urbanizaciones y edificaciones.

Para aminorar el calentamiento de viviendas pintadas color, actualmente se trabaja con esquemas de pinturas reflectantes en el NIR, para lo cual se utilizan pigmentos de alta performance HPP (High Performance Pigments) dando cabida a tres “técnicas refrigerantes”:

**1) Sistema bicapa**

Es un esquema de pintado “Sistema ECCO” (Esquemas Compuestos de Color), cuya pintura de terminación o acabado, utiliza Pigmentos Orgánicos HPP con fuerte absorción de luz en la zona correspondiente del espectro visible y translúcido en el NIR, por lo cual, requieren de un fondo (primer) equilibrante con alta reflectancia en el NIR. Este esquema de pintura es empleado

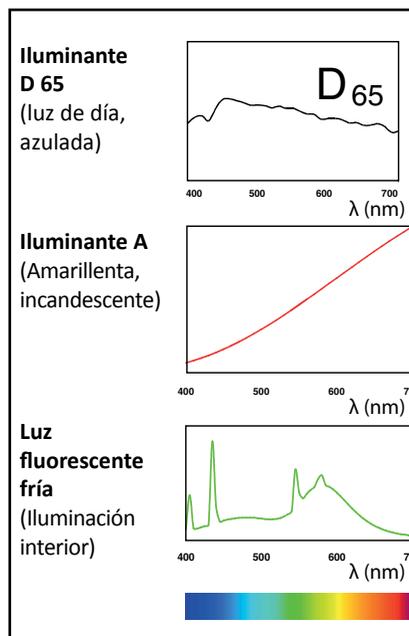


Figura 4. Curvas de Distribución de Energía Espectral.

tanto para pinturas color intensas apagadas como prismáticas, incluyendo las pinturas negras para techos y fachadas "refrigerantes".

Se utilizan partículas pequeñas de pigmento orgánico HPP, con alta absorción y bajo esparcido de luz, por lo cual presentan translucidez en la zona que no absorben luz. Estas pinturas color deben ser aplicadas sobre pintura de alta reflectancia en el NIR como el blanco o mejor aún, fondos equilibrantes que posean buen cubritivo y encuadren el color del acabado y lógicamente el fondo también debe presentar alta reflectancia en el NIR, proporcionando un pintado amigable para el aplicador y promoviendo incremento en el esparcido de luz del esquema de pintura y por ende de la TSR del mismo.

**2) Pinturas con alta reflectancia en el NIR**

Se utilizan los actualmente denominados Pigmentos Inorgánicos Coloreados Complejos CICP (Complex Inorganic Coloured Pigments): Titanato de Níquel, Titanato de Cromo, Azul Cobalto, etc. Inicialmente conocidos como Pigmentos Óxidos Metálicos Mezclados MMOP (Mixed Metal Oxided Pigments), llamados también pigmentos fríos (cool), ocasionalmente denominados pigmentos cerámicos. Son pigmentos inorgánicos HPP de buena opacidad, con muy buena reflectancia en el NIR, que en las λ del espectro visible su absorción de luz varía de mediana (pigmentos de moderado Chroma, medianamente limpios) a

alta (pigmentos de menor Chroma, más sucios).

Estos pigmentos poseen estructuras iónicas cristalinas (cristales iónicos). Se los llama complejos porque contienen dos o más cationes metálicos diferentes, los que le otorgan la posibilidad de una amplia gama de colores. Los cationes provenientes de metales de transición son los responsables de producir el color (dopantes), el cual es generado por la transición electrónica d-d, la cual es de mediana a baja absorción de luz (poder de teñido mediano a bajo) Clase B tipo 4 (ver REC N° 37 pág. 39, K. Nassau en 15 formas de originar color), mientras otros cationes metálicos participantes de la red cristalina balancean la carga de la red cristalina, son incoloros pero participan de las transiciones entre bandas de energía, modificando el tono, Clase D, tipo 9 (ver REC N° 37 pág. 39). El O es el anión (son óxidos metálicos).

Las denominaciones de los grupos o familias CIPC, se derivan del compuesto principal o primero al que se le comprobó dicha estructura en el cristal natural. Los cuatro grupos principales son: **Rutilo** (por el TiO<sub>2</sub>), **Espinela** (MgAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub>), **Hematita** (por el Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) y **Corindón** (por el Alfa Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>). Las estructuras más comercializadas son rutilo y espinela. Como mencionamos, las cuatro familias de cristales se derivan de formas mineralógicas de óxidos conocidos de esos cristales pero el pigmento puede no contener los cationes correspondientes a la estructura del cristal con que se lo nombra, por

ejemplo el PG 50 es una espinela cuyos cationes son Co y Ti, no conteniendo ni Al, ni Mg.

Los CICP son preparados por calcinación (fuerte calentamiento en aire) en fase sólida de la mezcla de los óxidos, o los precursores de los óxidos (sales, hidróxidos y carbonatos) a alta temperatura (650-1400°C) los cationes metálicos y los aniones comienzan a moverse produciéndose la interdifusión, originando un sólido homogéneo, obviamente tienen muy buena resistencia térmica, alta solidez a la luz e intemperie, y en general excelente resistencia química. Debido a su aceptable poder cubriente y buena reflectancia en el NIR, desde el punto de vista de la TSR, no es necesario usar un primer. Cuando abordemos específicamente el tema pigmentos, detallaremos con mayor profundidad esta familia de pigmentos.

**3) Pintura de acabado híbrida.**

Con el fin de obtener colores más atractivos y buenos "refrigerantes" (mayor TSR), se suele hacer mezclas de los pigmentos mencionados en 1) y 2). Se logran pinturas color intenso prismáticas (alta pureza o Chroma) con alto TSR.

En las tres técnicas mencionadas, es fundamental medir los TSR de los films de pintura, sobre cuadrícula blanca y cuadrícula negra, para determinar el espesor necesario de aplicación tanto del primer (si fuera necesario) como del acabado.



Colombres 73 | Villa Adelina | Bs As | Argentina Tel: (54-11) 4717-0345

ventas@spechem.com.ar | www.spechem.com.ar

REPRESENTANTES Y DISTRIBUIDORES DE:

<p><b>Indulor</b></p> <p>Emulsiones de reología controlada</p>	<p><b>EVONIK</b> POWER TO CREATE</p> <p>Soluciones innovadoras para la industria de tintas, pinturas, adhesivos, construcción y otras.</p> <p>Aditivos: Sílicas AEROSIL® y AEROXIDE® - Silanos Dynasylan® y extender SIPERNAT® Crosslinkers - Isocianatos VESTANAT®, VESTAMIN® IPD y TMD Mateantes - ACEMATT® Resinas - Acrílicas DEGALAN® y Poliésteres DYNAPOL® Protección de construcciones - Silanos Dynasylan® y Protectosil®</p>	<p><b>HALOX</b></p> <p>Pigmentos anticorrosivos libres de metales pesados</p>
--	--	---



Para más detalles sobre esquemas de "pinturas refrigerantes" y pigmentos CICP, ver referencias: 1, 2, 6, 7, 8 y 14

**Descripción del Color**

Para una interpretación objetiva de una pintura color, debemos considerar tres elementos. Un cambio en cualquiera de los tres elementos a mencionar, producirá la sensación de un color diferente:

- La fuente de luz bajo la cual vemos la muestra.

Si se cambia la luz que ilumina la muestra, cambiara el color percibido.

- La muestra propiamente dicha.

Si cambiamos la muestra o variamos los pigmentos del film de pintura, también será diferente el color percibido

- El observador humano.

Para que exista la sensación de color debe haber ojos que reciban la luz reflejada y que la transmitan al cerebro, este interpreta los estímulos recibidos, y así crea la sensación o percepción del color. Es decir que debe haber un observador.

Si cambia el observador, la sensación puede ser diferente, y a veces muy diferente.

Si por enfermedad o accidente cambia alguno de los dos componentes del observador (ojos/ cerebro), también será diferente la sensación de color percibida.

**Fuente de luz**

Sin luz no "vemos" el color, y cómo "veamos" un color dependerá de las características de la luz bajo la cual lo estamos observando.

El color de la muestra exhibe cambios trascendentes si la iluminamos con luz de día (azulada) o con luz incandescente (amarilla).

La luz de cualquier fuente puede ser descripta en términos de cantidad relativa de luz (energía) emitida en cada  $\lambda$ . Si graficamos la cantidad relativa de luz como una función de  $\lambda$ , obtendremos una curva, llamada curva de distribución espectral de energía de la fuente de luz. La Figura 4 muestra la distribución de energía espectral de tres iluminantes diferentes.

La luz blanca o luz diurna se compone de varias luces de colores distintos. La naturaleza manifiesta esto en el arco iris, donde la luz de día blanca, es dividida en luces de colores diversos. El conjunto de estas luces es el denominado "espectro visual".

Las luces del espectro visual tienen di-



**Figura 5.** Adición de fuentes de luz. Derecha Pintura celeste iluminada solo por luz natural difusa. Centro: Pintura Celeste que adicionalmente recibe la reflectancia del film amarillo rojizo de la izquierda a una distancia entre los films de 0,50 m

ferentes  $\lambda$ , las que abarcan el ámbito de 380 nm (luz violeta) a 780 nm (luz roja). Esto significa que cada luz del espectro está caracterizada por una longitud de onda.

La luz diurna varía con los distintos momentos del día, las condiciones atmosféricas, la textura de las nubes, etc.

Términos como FUENTE DE LUZ e ILUMINANTE pueden parecer a primera vista como sinónimos. Pero una fuente de luz es real. Un iluminante, en cambio, es luz definida por una curva de distribución espectral, la cual no necesariamente puede obtenerse con una fuente. Cuando un iluminante estándar puede obtenerse con una fuente física, se transforma en una fuente de iluminación estándar.

La CIE recomienda el uso de diferentes iluminantes.

Los dos iluminantes más utilizados con pintura para fachadas son: D65 y A.

**Iluminante estándar D65**

Luz natural de día. Definido en el año 1965. Los nombres de la serie de luz de día comienzan con la letra D (Daylight) mayúscula y dos cifras que indica abreviadamente la temperatura de color aproximada.

Este iluminante representa la distribución espectral de la luz natural de mediodía sobre la superficie de la tierra, comprendiendo tanto la luz solar directa como la difusa, y presenta una temperatura de color de 6.504 K.

Ocurren variaciones conocidas en la distribución del espectro visible de irradiación solar, particularmente en la región

de menor  $\lambda$ , en función de la estación del año, hora y locación geográfica

**Iluminante estándar A**

Luz incandescente. Definido en 1931, describe la iluminación de una típica lámpara de filamento de tungsteno de 100 W.

Corresponde a la luz del cielo al atardecer, y prácticamente no posee componente ultravioleta. Su temperatura de color media es de 2.856 Kelvin. (Ver Figura 4).

Su uso está indicado para aquellas situaciones en las que la iluminación sea mediante lámparas de filamento incandescente o fuentes luminosas cuya distribución espectral sea similar.

**Fuentes radiantes**

La radiación electromagnética puede manifestarse de diversas maneras como calor radiado, luz visible, rayos X, etc. A diferencia de otros tipos de onda, como el sonido, que necesitan un medio material para propagarse, la radiación electromagnética se puede propagar en el vacío. Desde el punto de vista clásico, la radiación electromagnética es transmitida por ondas electromagnéticas y se propagan en el vacío a  $\sim 300.000.000$  m/s, velocidad denominada como c (velocidad de la luz en el vacío), correspondiéndole una frecuencia f y una longitud de onda  $\lambda$ .

Para muchos fines la radiación electromagnética se representa adecuadamente como un campo magnético y otro eléctrico, en fase, con oscilaciones sinusoidales en ángulo recto uno respecto al otro y

respecto a la dirección de propagación. El mecanismo que desencadena tanto la emisión natural de fotones (energía radiante), como la absorción de fotones, es a través de los saltos energéticos cuantizados de los electrones de la capa / nube exterior de átomos o moléculas.

En el caso de la radiación, las capas / nubes internas de electrones, cercanas a los núcleos de los átomos son capas / nubes "cerradas", esencialmente sin respuesta, por estar estrechamente ligadas al núcleo. Si bien no está del todo claro qué es lo que ocurre internamente cuando un átomo irradia, sabemos con seguridad que la luz se emite durante los reajustes en la distribución de la carga externa de la capa / nube de electrones. Este mecanismo es en definitiva la fuente de la luz dominante en el mundo.

Ya mencionamos en REC N° 37 pág. 39, la generación de radiaciones electromagnéticas (llamadas también fuentes luminosas o fuentes primarias de luz), clasificadas por K. Nassau en 15 formas de originar color.

Las fuentes radiantes proporcionan radiación electromagnética (energía ra-

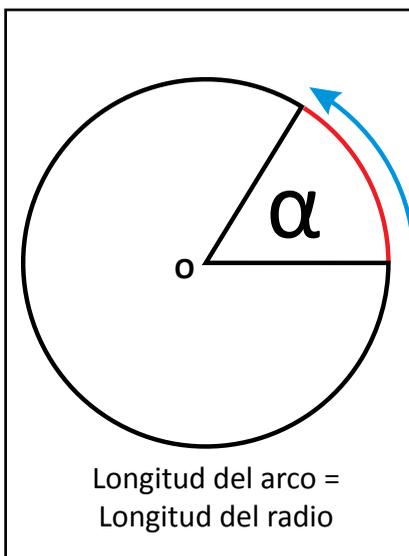


Figura 6. Angulo plano  $\alpha = 1$  radián

diente), a través de mecanismos diferentes, y se las puede dividir en dos grandes grupos: fuentes térmicas y fuentes luminiscentes (no térmicas).

**Radiador térmico**

Todos los cuerpos irradian energía en forma de ondas electromagnéticas, siendo su origen térmico. Su espectro es continuo y la energía térmica irradiada depende solo de su temperatura. A temperaturas inferiores a 800 K (~500°C), la irradiación es de baja energía, cayendo dentro del espectro IR (infrarrojo), pero superados los 800 K, la luz comienza a hacerse visible, y a medida que elevamos la temperatura se acrecienta su energía radiante y comienza a aumentar su componente de menor  $\lambda$ .

Como ya mencionamos, la luz es producida en la corteza atómica, cuando un átomo por diversas causas recibe energía, puede ocurrir que algunos de sus electrones pasen a capas electrónicas de mayor energía. Los electrones son inestables en capas altas de mayor energía, por lo que tienden a caer hacia niveles inferiores desocupados; la conservación de la energía requiere la emisión de fotones, cuyas frecuencias suelen caer en los rangos asociados a la luz visible. Eso es precisamente lo que sucede en fenó-

**MULTIQUIMICA**  
Pigmentos, resinas y aditivos para la industria de pinturas y tintas  
Stock propio disponible para entrega inmediata - Brindamos apoyo técnico  
Más de 20 años de actividad

Arquimex - BASF - Bayer  
BYK Chemie - Cromos  
Lanxess - Lestar Química  
Kronos Titan GMBH  
Minera Tea - Nubiola - W. R. Grace

Gálvez 2957 (S2003ADO) Rosario  
Tel.: (0341) 433 1886 Fax: 433 0551  
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  
WWW.INQUIRE.COM.AR

menos de emisión primaria tan diversos como la llama del fuego, un filamento incandescente de una lámpara, o la luz procedente del sol.

**Radiador luminiscente**

La radiación electromagnética puede ser producida por medios distintos al de la generación térmica, y generalmente su espectro es irregular. Hoy en día existe una amplia gama de lámparas y tubos fluorescentes. Una de las características de la luminiscencia, a diferencia de la incandescencia, es que la fuente excitante no es térmica.

La radiación electromagnética puede producirse por la descarga eléctrica de un gas, como en el caso de las lámparas de arco de Carbón, de gases de Mercurio, Sodio, Xenón. A baja presión de gas, los espectros luminosos son de bandas estrechas, discontinuos (ver en figura 4, el espectro luminoso de la luz fluorescente fría), pero cuando se aumenta la presión del gas, los átomos se acercan, aumentan las interacciones y los espectros comienzan a ser de bandas anchas, hecho que mejora la visión de colores, pudiendo ser usados en colorimetría. El iluminante estándar D65 es replicado con lámparas de descarga de Xenón, siendo eliminados algunos picos con filtros adecuados.

Las lámparas de Diodo Emisor de Luz, LED (Light Emitting Diodes) emiten luz a diferentes  $\lambda$ . Su gran ventaja es el bajo consumo de energía y tamaño diminuto. Su espectro de luz no es continuo, debido a que provienen del solapamiento de nu-

merosas líneas espectrales; aparte de su proliferación en el uso doméstico, actualmente ha sido adoptado en colorimetría por los espectrofotómetros portátiles.

**Fuentes de luz natural**

La luz puede incidir de tres maneras, directa, indirecta o difusa. Se llama **luz solar directa** a la porción de luz natural que incide en un lugar específico proveniente directamente desde el sol.

- Se caracteriza por:
- ✓ Cambio continuo de dirección
  - ✓ Probabilidad de ocurrencia
  - ✓ Iluminancia que produce en una superficie no obstruida
  - ✓ Temperatura de color

La **luz solar indirecta**, también llamada fuente de luz secundaria, es la que llega a un espacio determinado por reflectancia en paredes, pisos, follaje, etc., adicionándose a otras fuentes radiantes, comúnmente a la luz solar difusa, y modifica el color de la fachada (Ver CDA N° 1, y Figuras N° 1, 2 y 5) en por lo menos uno de sus tres atributos o coordenadas del color:

- h (*hue*): Tono, Matiz.
  - C (*Chroma*): Saturación, Pureza.
  - L (*Lightness*): Claridad, Valor.
- También se puede acotar que la luz procedente de fuentes de luz, puede ser reflejada, refractada, reflectada o absorbida selectivamente (parcialmente), y esa es la razón por la cual objetos que no son fuentes de luz son visibles. La **luz solar difusa** es aquella que tiene

aproximadamente la misma intensidad en diferentes direcciones, ya que la luz proviene de la bóveda celeste sin considerar la luz solar directa.

En una fachada de día, generalmente tendremos adición de fuentes de luz natural, las tres luces naturales mencionadas: directa, indirecta, difusa y eventualmente de radiación artificial térmica y/o luminiscente.

**Deslumbramiento**

El deslumbramiento está íntimamente ligado al brillo, pero no depende de este, sino de la diferencia de brillos cuando en el campo de la visión hay objetos iluminados con grandes diferencias de brillo.

**Tipos de deslumbramiento**

Se produce un deslumbramiento cuando el observador es expuesto a una luminancia muy superior para aquellas a las que su retina estuviese previamente adaptada.

Hay 2 variantes de deslumbramiento. Atendiendo al origen:

- Directo: se produce cuando la persona mira directamente a la fuente del problema.
  - Indirecto o reflejo: Cuando la fuente del problema se proyecta en la retina a través de una superficie reflectante.
- Atendiendo a las consecuencias:
- Discapacitantes: Suponen una reducción en la capacidad del sistema visual.
  - Disconfortantes: Producen molestias o malestar.

La distinción dicapacidad - disconfort no



**TDC**  
TECNOLOGÍA DEL COLOR S.A.

Tecnología del Color ahora es **TDC**

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

¡Nueva página web y dirección de e-mail!

[www.tdcса.com.ar](http://www.tdcса.com.ar)

[info@tdcса.com.ar](mailto:info@tdcса.com.ar)



**BYK**  
Instruments  
Color, Apariencia y Ensayos Físicos



**gli** trueclight truecolor  
Cabinas de Luz y Luminarias



**HERO**  
Dosificadoras manuales y automáticas. Mixers



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

Certificaciones y Calibraciones  
Mantenimientos y Reparaciones  
Cursos  
Ensayos de Envejecimiento, acelerado y a la intemperie



Miembro de CGQ Federación  
**RINA**  
ISO 9001:2008  
Sistema de Calidad Certificado

España 2053 - B1636BLA Olivos Pcia. de Buenos Aires - Argentina Tel./Fax: (+54 11) 4797 0555

implica incompatibilidad dentro de las categorías. Todos los deslumbramientos incapacitantes son disconfortantes, aunque no siempre a la inversa.

**Definiciones y Unidades Radiométricas**

Las unidades corresponden al denominado Sistema Internacional de Unidades SI.

La velocidad de propagación  $v_i$  de la radiación electromagnética de la onda en m por segundo, será el producto de la frecuencia  $f$  en Hertz por la longitud de onda  $\lambda_i$  en m por ciclo.

$$v_i = f \lambda_i$$

La **longitud de onda  $\lambda$**  es la distancia entre dos partes repetidas de la onda de luz expresada como longitud, en **m, cm,  $\mu$ m (micrómetro), nm (nanómetro)**, etc.

Siendo 1 m = 100 cm = 1.000.000  $\mu$ m = 1.000.000.000 nm

La **frecuencia  $f$**  es el número de ondas de luz que pasan por un punto en un segundo, llamado Hz (Hertz, antiguamente denominado ciclos por segundo).

La velocidad  $c$  de propagación de la luz en el vacío, en m por segundo, será el producto de la frecuencia  $f$  en Hz por la longitud de onda  $\lambda$  en m por ciclo y es considerada una constante universal igual a 299.792.458 m/s  $\sim$  300 x 10<sup>6</sup> m/s  
Convirtiendo m en nm:

$$c = 300 \times 10^{15} \text{ (nm/s)} = f(\text{Hz}) \lambda \text{ (nm)}$$

**Energía Radiante (E)**: es la energía emitida, transferida o absorbida en forma de radiación y se expresa en J (Joule).

**Fotón**: es la cantidad elemental de energía radiante (cuanto), cuyo valor es igual al producto de la constante de Planck  $h$  por la frecuencia de la radiación  $f$ .

$$E = h \times f \quad h = 6,62 \times 10^{-27} \text{ [erg.seg]}$$

Para la luz visible, la energía portada por un fotón es de alrededor de 4 x 10<sup>-19</sup> J.

**Flujo o Potencia Radiante ( $\Phi$ )**: medida fundamental de la radiación electromagnética emitida por una fuente.

Es la energía radiante total que emite una fuente o la total que incide sobre una superficie por unidad de tiempo y se expresa en W (watt). 1 W = 1 J / s.

**Irradiancia o Irradiación (I)**: es el flujo radiante por unidad de superficie y se expresa en W/m<sup>2</sup> (watt / metro cuadrado).

Para introducir la unidad de ángulo sólido estereorradián haremos una analogía entre ángulo plano y radián con ángulo sólido y estereorradián

**Ángulo plano ( $\alpha$ )** se expresa en rad (radián).

Se llama medida natural de un ángulo

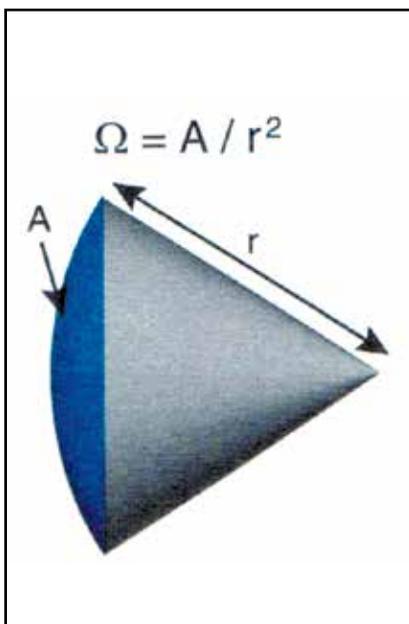


Figura 7. Ángulo sólido  $\Omega$  (omega)

(ángulo plano)  $\alpha$  (alfa) de vértice O, al cociente entre el arco determinado por  $\alpha$  sobre una circunferencia de radio  $r$  con centro en O y el radio  $r$ :

$$\alpha = \text{arco} / \text{radio}$$

Esta definición de la medida del ángulo plano  $\alpha$  es independiente del radio  $r$ , ya que las circunferencias presentan proporcionalidad entre los arcos y los radios correspondientes.

Un **radián** es el valor del ángulo que limita un arco de circunferencia cuya longitud es igual al radio de la circunferencia.

El **radián** es la unidad de ángulo plano. (Ver Figura N° 6).

Dado que el perímetro de una circunferencia es  $2\pi r$ , el ángulo plano de una circunferencia es  $2\pi$  rad.

Un ángulo plano que mide  $2\pi$  se llama ángulo completo

**Ángulo sólido ( $\Omega$ )** se expresa en sr (estereorradián).

Se llama ángulo sólido al cociente del espacio correspondiente a una superficie esférica, delimitado por una superficie cónica con vértice en el centro de la esfera y el cuadrado del radio de la esfera. (Ver Figura N° 7).

$$\Omega = \text{área esférica} / r^2$$

El **ángulo sólido  $\Omega$**  en sr, es igual al área de la superficie esférica dividida por el radio al cuadrado.

Esta definición de la medida del ángulo sólido  $\Omega$  es independiente del cuadrado del radio, ya que nuevamente hay pro-

porcionalidad entre las áreas esféricas y el cuadrado de los radios correspondientes. Un **estereorradián** es el equivalente tridimensional del radián. Es el ángulo sólido que, teniendo su vértice en el centro de una esfera, sobre la superficie de ésta cubre un área igual a la del cuadrado del radio de la esfera.

Análogamente a la circunferencia, podemos decir que dado que la superficie de una esfera es  $4\pi r^2$ , el ángulo sólido completo  $\Omega$  de una esfera es  $4\pi$  sr.

**Intensidad Radiante o de Radiación (I)** (de una fuente en una dirección): se denomina al flujo radiante emitido por una fuente, por unidad de ángulo sólido en la dirección especificada expresada en W/sr (watt / estereorradián).

**Radiancia (L)** se define como el flujo radiante emitido por unidad de superficie y ángulo sólido, expresada en w/sr.m<sup>2</sup> [watt / (estereorradián x metro cuadrado)].

En la próxima entrega examinaremos las unidades fotométricas.

**Referencias**

[1] anon. "Paint it cool!"; Editor: Basf, // <https://www.dispersions-pigments.basf.com/portal/streamer?fid=560474>  
 [2] anon. "Inorganic Pigments"; Editor Ferro, // [http://www.ferro.com/NR/rdonlyres/DA6D6E95-EE0F-47BD-9A9E-18058FEC8F10/0/E\\_Pigments\\_03\\_12\\_V5.pdf](http://www.ferro.com/NR/rdonlyres/DA6D6E95-EE0F-47BD-9A9E-18058FEC8F10/0/E_Pigments_03_12_V5.pdf)  
 [3] J. Caminos, "Criterios de Diseño en Iluminación y Color", edUTecNe (UTN Regional Santa Fe), 2011.  
 [4] E. Catarineu y O. De Vincenzo "Introducción a los Conceptos de Color" JTR Color 2011, Sater, BsAs  
 [5] H. Endrib, "Inorganic Coloured Pigments today", VCH, 1998.  
 [6] E Faulkner y otros, "High Performance Pigments", WILEY-VCH, 2009.  
 [7] J. Fernández Urban y otros (Nubiola), "Developing a complete cool color solution", ABRAFATI 2015  
 [8] T. Frey (BASF), "How to combine pigments for solar-reflective colored coatings", ABRAFATI 2011  
 [9] W. Kettler y otros, "Colour Technology of Coatings", European Coatings Library, 2016.  
 [10] R. Lozano, "El color y su medición", Ed. AmericaLee, 1978.  
 [11] K. Nassau, "The Physics and Chemistry of Color" John Wiley, 2001  
 [12] S. Pons, "Curso: Pigmento, Color, Espectrofotometría", Sater, 1998  
 [13] Autores Varios, "Modulo Color", ETR, Atipat, 2016  
 [14] Autores Varios, "Modulo Pigmentos", ETR, Atipat, 2016

# EL MERCADO DE PINTURAS EN URUGUAY

por Diego Gallegos y Marcelo Graziano\*

Como parte de la estrategia de dar mejores servicios al mercado del Cono Sur, realizamos una visita de dos días a Montevideo -6 y 7 de abril- para encontrarnos con diversos actores del cluster pinturas: entre los proveedores Vernol y Dapama, y tres fábricas representativas de sus segmentos. Pinturas Inca entre las grandes, Crisoles entre las medianas y Acrimax entre las que se están abriendo camino. Para cerrar el recorrido visitamos una pinturería y estuvimos en la Asociación de Fabricantes de Pinturas e Industrias Afines AFPIA. Las visitas a los otros proveedores de materias primas diversas, maquinaria y más fábricas quedaron para otro viaje a la Banda Oriental en el transcurso del año.



## PROVEEDORES

Las dos empresas proveedoras que visitamos se ubican cerca de la Perimetral -la circunvalación de Montevideo-, en una zona distante del centro con mucho verde y árboles, que en Buenos Aires llamaríamos zona de quintas. En primer lugar visitamos a DAPAMA en sus muy amplias instalaciones y parque. La empresa, manejada por los nietos de su fundador Scavuzzo, provee al agro y a diversas industrias y tiene 4 divisiones, una de ellas la Química, a cargo de Daniel Azzarini y del Ing. Qco. Federico Solano, quien nos recibió. Su división tiene a cargo las pinturas además de alimentos, jabones y detergentes y refrigerantes. Un producto en el que DAPAMA es especialista es CO<sub>3</sub>Ca<sub>2</sub> precipitado.

También Vernol se encuentra rodeado de árboles, allí nos recibieron Eduardo Rodríguez y Nicolás Rosenweig, con la franqueza y distensión que parecen ser un sello uruguayo, tan distintos del apuro y los engorrosos traslados típicos de las grandes ciudades argentinas. Vernol es una empresa que atiende un número limitado de rubros, lo que le permite mayor foco, abarcando pinturas, tintas, caucho, cosméticos, fitosanitarios, alimentos y excipientes farmacéuticos. Fundada en 1980 por don Pedro Jeifez, hoy la empresa está a cargo de varios socios, incluyendo antiguos

miembros del staff. Vernol trabaja con la consigna de calidad, servicio y atención oportuna.

## FABRICANTES

A Pinturas Inca (a pocas cuadras de Vernol) llegamos atravesando extensos cañaverales de caña de Castilla. Ingresamos a las coloridas instalaciones no sin antes ver un video de seguridad y responder un cuestionario. Es obvio que para Akzo Nobel -grupo al que pertenece Inca, líder de mercado en su país- la seguridad es cosa seria. Nos atendió Hugo Oxobi, Gerente Técnico para Uruguay y Argentina y hablamos en forma salpicada. Nos comentó que hay una planta en cada país, que en ambas se hacen pinturas y que además en Uruguay se fabrican concentrados (tinters) para sistemas tintométricos y emulsiones, y en Argentina resinas. Los continuos viajes de Hugo a ambos lados del Plata le permiten percibir cambios positivos en la Argentina ya que la desaparición de trabas a la importación de materias primas ha facilitado la producción, y la normalización de mercado de divisas significó el regreso de los argentinos a Uruguay en vacaciones, en especial Punta del Este, lo que reactivó la construcción y por ende el consumo de pintura. El consumo promedio en Uruguay es cercano a 4 litros por persona por año, un número no muy alto, similar al

de la Argentina. Según Hugo la innovación que podría empujar hacia arriba el consumo no es tecnológica: "Hay que hacer que la gente vea los beneficios de pintar y que vea que pintar es fácil". En Brasil hace años se trata de combatir la producción y venta mayorista informal de pinturas, pero Hugo no ve que esto sea significativo en el Uruguay porque hay más formalidad. Alejandro Castro nos recibe en las nuevas instalaciones de su fábrica de pinturas de la marca Acrimax. Sin haber cumplido 5 años en el mercado, la marca crece bajo el lema "La naturaleza del color", un paraguas conceptual bajo el que se desarrollan productos base agua solamente. "No usamos amoníaco, hoy se produjo una gran cantidad de pintura y no hay rastro de olor. Damos soluciones al agua que no es tóxica, no huele, no es explosiva". Sus inicios con poco capital condicionaron a la empresa en aspectos que hoy son fortalezas. "No podíamos elegir otra cosa que base agua porque exige menos inversión. Como el capital no permitía una inversión en equipamiento de alta performance, Acrimax solo usa materias primas (en particular pigmentos, dióxido de titanio, aditivos) de alta calidad. Mejoran mucho los procesos, la limpieza y por supuesto la calidad, considerando poder cubritivo y vida en el estante. Mi carrera - es ingeniero industrialme ayudó a evaluar costos en forma global y así poder descubrir por ejemplo que

\*Expotécnica SRL (expotecnica@gmail.com)

usar una materia prima más barata termina produciendo una pintura más cara." Otro valor inesperado fue la edad de los que forman la empresa "En nuestra planta el mayor tiene 28 años, la gente se identifica con la idea de juventud." La pequeña estructura permite respuestas rápidas y costos más bajos. Internet no podía faltar en la estrategia comercial: un producto



1



2



5



3



4

tereses de la industria nacional, la defensa de sus derechos y estimular el desarrollo industrial del país. La Cámara nuclea a las asociaciones de cada sector (llamadas asociaciones gremiales), que suman casi 50. La AFPIA promueve el desarrollo de la industria de pinturas y tintas en el Uruguay y son sus miembros las siguientes empresas (con sus respectivas marcas)

**1** Alejandro Castro en las oficinas de su empresa, exhibiendo el diploma del Curso Intensivo de la ETR. **2** Ing. Federico Solano (Izq.) con Marcelo Graziano. **3** Carlos Barreira Carrau, Presidente de AFPIA, frente a empresa Crisoles. **4** Hugo Oxoby, Akzo Nobel. **5** Eduardo Rodríguez y Nicolás Rosenweig en las oficinas de VERNOL.

de Acrimax comercializado por ese canal muestra un crecimiento constante en ventas. Los lanzamientos que se vienen son un barniz para madera, esmalte al agua y texturado.

## LA ASOCIACIÓN URUGUAYA DEL SECTOR

Finalmente visitamos a Carlos Barreira Carrau, en su doble papel de titular de la tradicional fábrica Crisoles (empresa familiar fundada por su padre) y a la vez presidente de la Asociación de Fabricantes de Pinturas e Industrias Afines. La AFPIA fue creada en 1945 para lograr un mejor desarrollo de la industria, tanto en los procesos de fabricación, el impacto ambiental, la economía, lo social; que incentive a nuevos progresos en el sector y de todos sus actores. La AFPIA pertenece a la Cámara de Industrias del Uruguay, la entidad empresarial que representa a todos los sectores industriales del país. Fue fundada en el siglo XIX (!) 1898 con el objeto de promover los in-

Advance S.R.L. (Advance)  
Behar y Cia. S.A. (Elbex)  
Crisoles S.A. (Crisoles)  
Perlox S.A. (Perlox)  
Pinturas Granitol S.A. (Granitol)  
Pinturas Inca S.A. (Inca)  
Pinturas Promet (Promet)  
Pinturas Rio de la Plata (Sintoplast)  
Promak S.A. (Promak)  
PPG Uruguay (Renner)  
Ramalux (Pinturas Unika)  
Sherwin Williams Uruguay (P. Industriales) (Lusol)  
Sika Uruguay S.A. (Sika)  
Ulbrika S.A. (Ulbrika)

En línea con su objetivo de aportar al desarrollo de su sector, la Asociación brinda capacitación periódicamente, habiendo ATIPAT participado de algunas jornadas. Desde estas páginas la AFPIA invita a las empresas a asociarse para fortalecer la entidad y para beneficiarse con los cursos y actividades de actualización. El contacto es [gpena@ciu.com.uy](mailto:gpena@ciu.com.uy)

## PANTALLAZO ECONÓMICO

Dado que el consumo de pintura está fuertemente relacionado al nivel de actividad económica, es necesario saber que la economía uruguaya está comenzando a recuperarse tras un 2016 difícil. Durante buena parte del año que pasó, Uruguay debió lidiar con tres problemas macroeconómicos muy conocidos por estos lados del mundo: 1) una fuerte desaceleración de la economía; 2) una tasa de inflación que se aceleró por encima del 10% por primera vez desde 2004 y 3) un abultado déficit fiscal que abrió dudas respecto a la sostenibilidad del grado de inversión. Sin elecciones hasta 2019 y con un marco institucional estable, las autoridades pudieron concentrarse en reducir la inflación y el déficit fiscal, aún a riesgo de profundizar la desaceleración de la economía. En ese sentido, la estrategia del gobierno uruguayo contrastó con la de las autoridades de la región, cuyo margen de maniobra para aplicar políticas de rebalanceo está limitado por graves crisis sociales (Venezuela), baja aprobación como resultado de escándalos judiciales (Brasil) o procesos pre-electorales (Argentina y Paraguay). Parados al día de hoy, la estrategia del gobierno luce exitosa. Tras alcanzar 11% anual, su nivel más alto en 13 años, la inflación cayó a 6.7% en marzo, ingresando dentro del rango de meta del Banco Central por primera vez desde diciembre 2010. La economía creció 1.5% en 2016, más de lo esperado y los pronósticos de crecimiento para 2017 se encuentran en torno al 2%, con expectativas al alza, cuando hace seis meses los economistas pronosticaban una expansión del PBI de apenas 0.7%. Como conclusión, tras un año complicado vemos para Uruguay un mejor 2017 con un crecimiento más vigoroso dentro de un contexto en que una ejecución exitosa del plan de consolidación fiscal tenderá a mantener la tasa de inflación dentro de las metas establecidas por su Banco Central.

# SOCIOS COOPERADORES

Abastecedora Gráfica

Akapol

Akzo

Anclaflex (Rapsa)

Arch Química Argentina

Archroma Argentina

Arquimex

Audax International

Axalta

AZ Chaitas

Basf

Brenntag

Casal de Rey

Chemisa

Colorín

DiransaSan Luis

Dow Química

Eastman

Eterna Color

Evonik

Ferrocement

IDM

Indur

Inquire

M.C Zamudio

Multiquímica Rosario

Noren Plast

Omya

Oxiteno Argentina

Petrilac (Química del Norte)

PPG

Prepan (Plavicon)

Productora Química Llama y Cía

Pulverlux

Resimax (Riopint)

Rhodia

Safer

Sanyocolor

Sherwin Williams Argentina

Sinteplast

Tecmos

Tecnología

del Color

Tersuave (Disal)

Trend Chemical

Vadex

W.R Grace Argentina

YPF



**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@amicchem.com.ar

## ADITIVOS AMIGABLES CON EL MEDIO AMBIENTE

Dispersantes - Desfloculantes  
Nivelantes - Antigel - Antiespumantes  
Agentes de slip - Viscodrepreores  
Promotores de adherencia  
Alcalinizantes

más información en :  
[www.miscela.com.ar](http://www.miscela.com.ar)



JOSE GOÑI (1929-2017)

# ADIÓS AL AMIGO

**Rubén Garay**

**L**uego de 5 años de lucha contra un cáncer de vejiga, el 7 de febrero próximo pasado, a los 88 años de edad, falleció José Goñi, un luchador que nunca traicionó aquello en lo que creía y pensaba.

Trabajó tenazmente para lograr a través de Sater el mejoramiento de los recursos humanos de nuestra industria, especialmente en su formación y relacionamiento. Ofreció y brindó su total apoyo, plasmando una idea fantasiosa en una realidad que asombra a muchos. José fue vital para Sater, no solo en la etapa de construcción, también en su consolidación.

Tanto su personalidad, formación como trayectoria me sorprendieron gratamente desde el mismo momento en que lo conocí, hace más de 40 años, cuando ingrese a Alba. Desde el principio, cultivamos una sólida amistad. Compartimos temas laborales, culturales, deportivos, familiares y festivos.

José detestaba la estupidez, las mentiras y la corrupción en cualquiera de sus formas. Le apasionaba debatir, polemizar, poseía una lengua que podía ser tanto seductora como muy filosa. Cultivaba una fina ironía combinada con un humor muy particular. Con enorme paciencia, trataba sutil y apaciguadamente de corregir comportamientos que consideraba molestos en las personas que apreciaba. Tenía una formación y personalidad totalmente abierta a lo nuevo, al desafío, mantuvo siempre una mentalidad juvenil, lo apasionaba compartir tareas y charlas tanto con adultos como con jóvenes.

Mientras estudiaba química en la UNLP, fue elegido presidente del centro de estudiantes, debido al enfrentamiento de dicho centro con el gobierno, fue perseguido políticamente, pese a ello, debido a su



inteligencia y esfuerzo, pudo graduarse en tiempo y forma de Licenciado en Ciencias Químicas.

Fue amante de la música, la lectura, el tenis, el contacto con la naturaleza, la discusión, lector infatigable de temas filosóficos y psicológicos. Sintió la necesidad de cursar estudios formales en ello y a principio de los 90 se graduó en PNL (Programación Neurolingüística).

Se inició en la industria asociándose con un colega en la fabricación de precursores para la industria cosmética, posteriormente trabajó un par de años en Siam di Tella y finalmente recaló en Alba donde trabajó por más de 30 años, hasta alcanzar su jubilación. Ocupó diferentes posiciones en Alba exhibiendo gran versatilidad, idoneidad y personalidad: químico formulador, jefe de laboratorio, gerente de ventas y exportaciones, gerente de publicidad.

Cuando jefe de laboratorio en Alba, fue uno de los líderes de un movimiento de base que trató de crear una sociedad de tecnólogos similar a lo que hoy es Atipat, este movimiento no logró mayor trascendencia en otras empresas del sector, tras

algunas concesiones iniciales, fue abortado por la dirección de la empresa. No era el momento, fue una materia pendiente en su vida, hasta la génesis de Sater.

Ya jubilado José, conformamos durante un par de años, con Susana Pons y Mercedes López, una consultoría técnica de asesoramiento. Paralelamente José cumplió con un sueño largamente postergado, graduándose en PNL. Trabajó profesionalmente un lustro en PNL, abandonándolo a fines de los 90 por la enorme actividad horaria que le significaba no solo Sater, también su intensa actividad familiar, cultural, social y deportiva (tenis y largas caminatas).

Cuando en 1996, se conformó la comisión interna con la aspiración de crear Sater (formalmente se fundó el 5 de septiembre de 1997) fue elegido unánimemente como secretario. Para que se lo designara en tal puesto, primó su talento, su experiencia pinturera global, racionalismo, personalidad irreverente, extraordinario compromiso y lógicamente disponibilidad horaria.

Las metas siempre las rebasaba. Su pasión dedicación y entusiasmo se notaban en cada palabra y en cada gesto. Fue notable no solo como se adaptó a las tecnologías informáticas sino también como las usó en su trabajo diario.

Durante los primeros 5 años de vida de Sater, su vivienda particular se transformó en la sede de Sater. Muy poca gente poseía correo electrónico, por lo cual la comunicación principal fue postal, telefónica y vía fax. Era loable ver la pasión y la labor de José y su ayudante Liliana Nauman, atrás de pilas de papeles, cuadernillos, documentación, etc. redactando, imprimiendo folletería, preparando y despachando miles de cartas por mes, asociando personas y empresas, creando bases de datos, manejando los innumerables cambios que se operaron en los primeros años de vida de Sater, en un espacio de no más de 20 m<sup>2</sup>.

Formo una hermosa familia: sus 6 hijos Silvia, Ana, Claudia, Gustavo, Alejandro, Guillermo, 17 nietos, 8 bisnietos y la compañera de su último tramo en vida, Lila. Para ellos nuestro más sentido acompañamiento en estas tristes horas.

Se fue mi amigo, el amigo de muchos y el compañero de todos, un siempre joven José que amó y trabajó arduamente en la construcción y consolidación de Sater, Atipat, Report, Etr, para que tanto los tecnólogos de pinturas y sus insumos, como todo el ámbito de nuestra industria tuviera no solo una educación técnica de excelencia, sino también actividades sociales de confraternidad en las cuales fue organizador y animador de innumerables lanzamientos y cenas de nuestra ONG.

Gracias y hasta siempre José.

# SI SOS URUGUAYO, LA ETR "TE VA A GUSTAR, ¿NO?"

Alejandro Castro es un joven que vive y trabaja en Uruguay. En febrero, se trasladó a Buenos Aires para cursar un par de módulos del Curso Intensivo de Químico Formulador de Recubrimientos.

**Por Walter Schwartz**

## **¿Cuánto tiempo hace que estás en el rubro?**

En el rubro estoy hace muy poco tiempo, alrededor de 3 años. Soy estudiante avanzado de Ingeniería Química en la Universidad de la Republica (URUGUAY). Antes de emprender en el mundo de la fabricación de pinturas, trabajaba en el sector ambiental de la Central Térmica Batlle y Ordoñez (UTE). A los 21 años se me dieron las condiciones para la creación de una pequeña fábrica de pinturas (ACRIMAX PINTURAS) junto a mi padre y otros socios. En ese entonces me encargué de aprender y formular los productos que iban a salir al mercado, de conseguir todas las materias primas que necesitaba y negociar cada precio. Junto a mi padre (Ing. Químico) diseñamos el primer dispersor, el cual mandamos a construir para abaratar costos. Alquilamos un galpón chico y empezamos con la aventura. En las primeras épocas la empresa la manejaba yo con la ayuda de mi hermano menor (Pablo Castro). Nosotros nos encargábamos de todo; bajábamos los pallets de los camiones, hacíamos la pintura, repartíamos, atendíamos a los clientes y una infinidad de labores. Producíamos bien temprano para terminar a tiempo para poder irnos a estudiar en la tarde-noche. Fue una época de mucho sacrificio pero que recordamos con una sonrisa porque todo sirvió para lo que es ahora la empresa y la marca. Hoy en día la empresa tiene 8 empleados con una producción de más de 70000 litros por mes. Se fabrican más de 40 productos diferentes que llegan a todo Uruguay. Además creamos un buen grupo de trabajo tanto en ventas como en producción y logística.



*Alejandro Castro. Lo aprendido lo volqué inmediatamente en la empresa.*

## **¿Cómo te enteraste del Curso Intensivo de Químico Formulador de Recubrimientos?**

Me enteré sobre la existencia del curso, cuando me suscribí a la revista INPRA. Allí había un espacio destinado a ATIPAT que explicaba un poco sobre lo que era la institución y el curso de Químico Formulador de Recubrimientos. En ese momento exploré la página web, leí el temario del curso y me despertó interés. Pasaron dos años desde ese momento y recién este año logre acomodarme todo para poder ir a Argentina a realizar el módulo 7 y 8 del curso.

## **¿Qué temas te resultaron de mayor interés?**

De los dos módulos que realice todos los temas me fueron muy útiles. Los que más me gustaron fueron los del módulo 7 (HOGAR Y OBRA), porque son los que tenía más conocimiento y mayor opor-



*A pura sonrisa: la nueva generación de formuladores latinoamericanos capacitándose en la sede de ATIPAT.*

tunidad para aplicar lo aprendido. El módulo 8 (Pinturas como insumos) me hizo conocer un mundo del cual apenas tenía conocimiento (Pinturas en polvo, Coil Coating y Can Coating, aerosoles) pero que está más cerca de lo que pensamos.

**¿Qué temas agregarías, allí donde no te sentiste del todo satisfecho?**

Es un curso muy completo, le agregaría muy pocas cosas. Capaz que haría más énfasis en la parte de formulación de esmaltes, barnices y protectores al agua. Es una temática que cada día se hace más fuerte en el mercado.

**¿Cómo fue el trato de los profesores? ¿Hay alguno en especial que te gustaría destacar?**

La verdad que todos los profesores no solo se desempeñaron bien sino que se pusieron a disposición para consultas posteriores al curso. La verdad que me pareció muy valioso ya que todos ellos tienen muchísima experiencia en los temas que expusieron. En general todos respondieron mis inquietudes, pero el profesor al cual le hice más consultas fue Leonel Fernández que dio la clase de Revestimientos Texturados. No solo me respondió muchas dudas técnicas sino que también al tener mucho conocimiento del mercado de materias primas me proporciono contactos con los que puedo hablar para realizar compras en productos más específicos.

**¿Qué agregado de valor le genera a tu empresa los conocimientos adquiridos o reforzados?**

En mi caso todo lo aprendido en el curso lo volqué inmediatamente a la empresa. Por ejemplo ya está por salir toda nuestra línea de Texturados al mercado. También se retocaron un poco las fórmulas para aumentar la calidad y bajar los costos.

**¿Lo recomendarías entre tus colegas?**

El curso te da herramientas para entender en profundidad el porqué de cada cosa en tema de formulación. Para aquellos que trabajen a cargo de la producción, desarrollo de productos o para emprendedores es altamente recomendable ya que es una de las pocas oportunidades que tenemos de que distintos profesionales del rubro dediquen un tiempo a enseñarnos y evacuen nuestras dudas.

# SOBRE LA BASE DE UN ENFOQUE ACTIVO

El sector grupo de Colores para Artistas está permanentemente enfocando los tópicos regulados por la REACH – ECHA (regulación de la Unión Europea para mejorar la salud y el medio ambiente de los riesgos que pueden ocasionar los productos químicos), biocidas y la posible restricción de los pigmentos de cadmio en colores para artistas.

**¿Cuáles son los proyectos actuales del grupo de Colores para Artistas?**

Nuestro Comité Técnico está actualmente trabajando en un número de tópicos que incluyen REACH, biocidas, y exhaustivos temas del CLP (Clasificación, etiquetas y envases) que tienen efecto en el etiquetado de los productos de nuestros miembros. Contenido y medidas de las etiquetas se han transformado en un tremendo desafío. Estamos también en un proceso para mejorar la presencia del grupo de Colores para Artistas debido a la pequeña percepción en el público de nuestro grupo.

Como la mayoría de los grupos trabajan globalmente y deben enfrentar regulaciones internacionales, hemos establecido una frecuente consulta e intercambio con la ACMI (Instituto de Arte y Materiales Creativos) en USA.

**¿Cuáles serían las consecuencias de la restricción de los pigmentos de cadmio en colores para artistas?**

Los pigmentos de cadmio en colores para artistas, son esenciales. Una restricción sería un terremoto para los fabricantes y los artistas, ya que la mayoría de las líneas de colores serían afectadas y no habría sustituto que pudiera usarse con propiedades comparables como brillo, solidez a la luz, fuerza y belleza de los colores de cadmio.

Es importante notar que los pigmentos de cadmio que nosotros usamos en los colores para artistas no están clasificados como peligrosos, basados en los test necesarios para el registro en la REACH.

EL TC (Colegio Técnico) ha publicado la guía de la mejor práctica que ilustra la manera del manejo y desecho de los colores para artistas, ¿cuáles son sus metas?

Basados en la experiencia de consultantes y de los pigmentos de cadmio queremos tener una activa aproximación para asesorar y compartir nuestra experiencia con los consumidores, de modo que puedan manejarse apropiadamente con los estándares del medio ambiente. Así queremos ser soportes de los esfuerzos de los consumidores para el uso sostenible y amigable con el medio ambiente en el uso y deposición de los materiales para artistas. Estamos convencidos de que tomando un rol activo podremos, entre todos, construir altos estándares en el uso seguro de nuestros productos.



**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](mailto:minerales@verdol.com.ar)  
[www.verdol.com.ar](http://www.verdol.com.ar)

*Nils Knappe, Sector Group, Artist's Colours  
knappe@schmincke.de  
ECJ 05 – 2016 Traducción de Hugo Haas*

# LOS CAMBIOS EN EL MERCADO DE PINTURAS Y LA PRODUCTIVIDAD

Francisco Rácz y Washington Yamaga\*

En nuestra publicación de enero del 2017, reportamos un análisis de empresas por su RY y están teniendo éxito en reposicionar sus negocios durante este período crítico, todas ellas innovaron sus movimientos y controlaron la productividad agotando el repertorio de reducciones de costos. Estratégicamente no perdieron la perspectiva de sus negocios procurando maximizar sus recetas y proteger sus capacidades de generar caja. Las empresas que hicieron la diferencia reconocieron rápidamente el valor de acciones básicas en escenarios desafiantes. La maximización de la receta de los canales de distribución y la búsqueda de más productividad exige de los proveedores y fabricantes de pinturas, una segmentación estratégica de sus mercados

en el sentido de observar y monitorear las oportunidades más importantes yendo al encuentro del cliente y disminuyendo las distancias.

En un ambiente recesivo, varias empresas menores sufrieron pérdidas de participación o bien desaparecieron, básicamente debido a limitaciones de recursos financieros para enfrentar las dificultades de una economía con bajísimo nivel de inversiones. (Fig. 1)

Pero el hecho importante es que las empresas medias se fortalecieron, sobretudo a través de la preservación de sus valores, como ya comentado, pero también porque desarrollaron una nueva arquitectura de costos basados en una estrategia fundamentada en la productividad y tecnología y una fuerte proximidad al consumidor final.

## Los cambios en el mercado y la productividad

En el período del 2013 al 2016 la producción de la industria en total cayó 15 % y su índice de productividad retrocedió 7 %. En términos absolutos estos son los niveles del 2009. Vale resaltar que este es el entorno general de la industria muy influenciado por los productos de consumo de la construcción y casas habitación, y recesión acentuada en segmentos industriales específicos. (Fig. 2)

## Productividad de la industria de pinturas en Brasil

Aún hoy las empresas medias estudiadas por RY ganaron posición y también productividad en el tiempo de respuesta al mercado del consumidor final. El estudio muestra que las estrategias presentes en la nueva arquitectura de costos son resultantes de la modificación de los procesos actuales presentes en el mercado hace ya mucho tiempo, y ahora rápidamente están modernizados e implementados a través de proyectos colaborativos inclusive con los proveedores de materiales y equipamientos a nivel global.

La mayor parte de las operaciones exitosas que ganaron posición relevante en el mercado, tienen operaciones físicamente compactas con procesos y gerenciamiento modernos.

El momento único de los negocios en que estamos permite inversiones muy específicas en productividad.

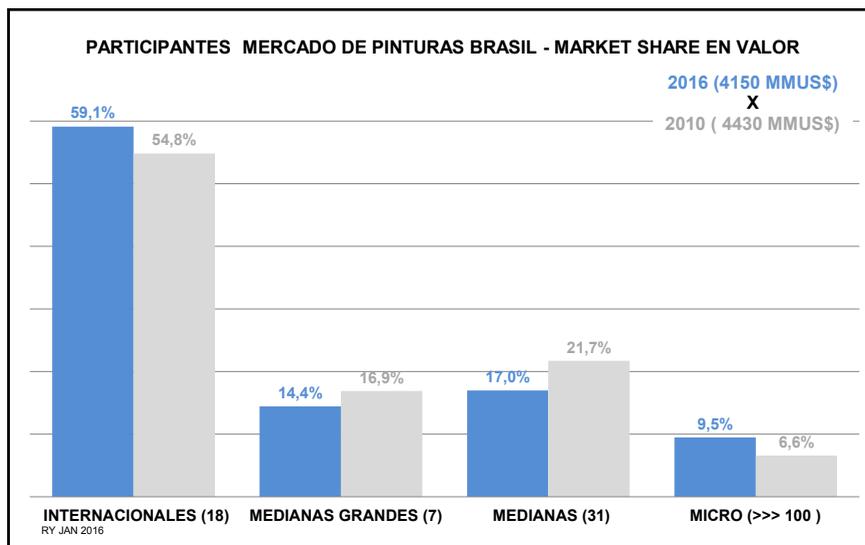


FIGURA 1

\*RY & Associates [www.ry-associates.com](http://www.ry-associates.com)  
Traductor Hugo Haas

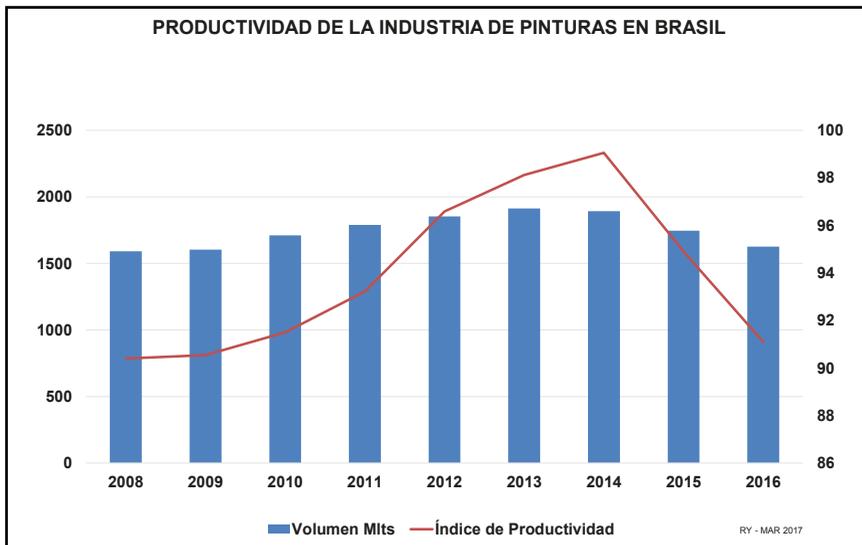


FIGURA 2

Los procesos innovadores están más accesibles. Las empresas exitosas invierten en entrenamiento de sus colaboradores a nivel local e internacional así como de alianzas tecnológicas que aceleran los cambios.

Existen hoy disponibles en el mercado abundantes conocimientos y experiencia del proceso de reducción de costos de toda industria. Esto, además de permitir el acceso a nuevas tecnologías en

productos y procesos mejora la respuesta a nivel local e internacional a demandas específicas del mercado.

La industria de pinturas en Brasil rápidamente incorporó el concepto que una fábrica de pinturas es en realidad una productora de fórmulas. Productos para el tinteado, intermediarios y resinas están disponibles en el mercado en forma de la productos o en tecnología. La modificación en la estrategia y en el

proceso de supply chain de los ítems críticos y estratégicos trajo la optimización e los inventarios. En muchas tecnologías propias, la estrategia preferencial es la verticalización de resinas protegiendo la provisión de componentes.

La instrumentación digital de colores para materias primas y la formulación de productos acabados, se expande e integra rápidamente para toda la cadena de distribución. La precisión del logro de colores y la disponibilización de estas precisiones son factores de atención por parte de la industria en la formulación y procesos. Software de formulación y control de procesos integrados disminuyen tiempos de formulación y reformulación por costos.

La democratización de la información para un uso correcto de los productos, sea por entrenamiento directo de los profesionales de pintura, o porque la normalización y confiabilidad demanda recursos basados en una distribución más enfocada y profesional en el mercado.

Un futuro sólido está reservado para las empresas que a través del foco en valores y búsqueda de mercados adyacentes (inclusive exportación) agregados a las inversiones creativas en la mejoría de la productividad, han mostrado resultados concretos.

## RENOVACIÓN DE AUTORIDADES EN ATIPAT

El pasado 27 de abril se llevó a cabo la Asamblea General Ordinaria de ATIPAT, tras la cual quedó consagrada la nueva Comisión Directiva que actuará en el período 2017 - 2019. El órgano de control de la entidad está conformado de la siguiente manera:

Presidente: Lic. Alejandro Pueyrredón (Sanyocolor)

Vicepresidente: Prof. Nicolás Iadisernia (Sherwin Williams)

Secretario: Tco. Qco. Rubén Vázquez (Sintoplast)

Tesorero: Dr. Ignacio Bersztein (Color Mixing)

Vocales titulares: Dr. Hugo Haas, Tco. Walter Schwartz (Zim Zum) y Sr. Leonel Carlos (Lacas y Barnices Miró)

Revisores de cuentas: Lic. Adrián Buccini (Color Mixing) y Lic. Lorena Fernández (Colorín)

Vocal suplente: Lic. Alejandro Bluvo (Sanyocolor)

Revisor de cuentas suplente: Sr. Maximiliano Gutiérrez (Lacas y Barnices Miró)

En este número de REC, en el lugar de la editorial se publica una entrevista al Presidente saliente Dr. Ignacio Bersztein, a modo de balance de su gestión durante los últimos dos períodos.



# Glaube

Pigmentos, Colorantes, Recubrimientos & Auxiliares

**QUIMICA 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

## LATINPIN TRABAJA POR EL INTERCAMBIO REGIONAL

La integración de entidades latinoamericanas del sector recubrimientos en el espacio creado por LATINPIN continúa dando frutos. Comenzó con la presencia de 6 empresas argentinas en el stand ATIPAT de ABRAFATI 2016, visita que retribuyó a la entidad brasileña al tener por primera vez un stand en un REPORT en su última edición (2016). Del 20 al 22 junio la ex-



periencia se repetirá en México con el stand de ATIPAT en la exposición LACS de la ANAFAPYT. Color Mixing, Smart Chemicals, Marzal Máquinas de Envasado y Zim Zum serán las empresas proveedoras presentes, mientras que la ETR participará

brindando dos presentaciones a cargo de Alejandro Bluvol y Adrián Buccini. Por su parte Expotécnica coordinará la logística y las comunicaciones. La misión cuenta con el activo apoyo de la Embajada Argentina en México, quien ofreció promocionar a la entidad y organizar previamente reuniones de las empresas visitantes con contrapartes locales.

## REPORT 2018 EN MARCHA

### CONGRESO

Ya comenzó el trabajo del Comité Científico para diseñar el programa del Congreso REPORT 2018, uno de los puntos salientes del evento que reúne a la industria del Cono Sur cada dos años.

La edición 2016 del Congreso se destacó por la calidad y por los días que hicieron 28 presentaciones en los tres días de

congreso, en 3 salas simultáneas. Algunos de los disertantes destacados fueron Jamil Baghdachi, Carlos Vignolo, Rolf Roschu, Carlos Giudice, Mónica Pinto, Roque Minari, Miguel Angel Rodríguez, Guido Temesio, Hugo de Notta, entre otros.



### ESPACIOS DE EXPOSICIÓN

Expotécnica acaba de suscribir con Centro Costa Salgueiro el contrato por el espacio para el próximo REPORT, que será del martes 4 al jueves 6 de septiembre de 2018.

Indioquímica, Sanyocolor, Brenntag, Color Mixing, Smart Chemicals, Marzal Máquinas de Envasado, Abastecedora Gráfica, Inquire y Zim Zum ya reservaron sus espacios.

Contacto para quienes quieran reservar o consultar: [expotecnicasrl@gmail.com](mailto:expotecnicasrl@gmail.com)



Carlos Vignolo



Jamil Baghdachi



Rolf Roschu

### SEMINARIO MERCADO ARGENTINO DE PINTURAS 2017

Jueves 29 de junio, Sheraton Pilar.

**Orador:** Nelson Perez Alonso (presidente de Claves)

**Panel invitado:** Ignacio Bersztejn (Color Mixing) Fernando San Agustín (Riopint), Federico Ferchero (Tersuave) y Carlos Del Santo (SanyoColor)



Stand de Química Soraire en el último REPORT

## noticias

### Incorporación en Química Soraire

La empresa se complace en anunciar al mercado de pinturas y tintas la incorporación del Sr. Carlos Gutiérrez a su departamento de ventas a partir del mes de Abril. Carlos cuenta con una larga trayectoria y experiencia en la venta de pigmentos que sin duda le darán un valor agregado a su actividad. Se desempeñará como vendedor técnico de pigmentos, particularmente en el interior del país incluyendo la provincia de Buenos Aires. Desde estas páginas Química Soraire le da una cálida bienvenida.



### Nueva representación en pigmentos orgánicos

Union Colors ha nombrado a Química Soraire su representante y distribuidor exclusivo en la Argentina. Union Colors es una división internacional de Longyu Pigment and Chemicals Corporation, uno de los mayores fabricantes de pigmentos orgánicos en China. Posee plantas en India, China y Sudáfrica y un centro técnico situado estratégicamente en el Reino Unido, lo que les ha permitido unificar el trabajo de desarrollo, fabricación, control de calidad y atención de clientes, dando como resultado una cadena de suministro sostenible y un programa de mejora constante de sus productos.

Esta nueva alianza comercial acompaña la visión de Química Soraire de ampliar su presencia como proveedores del mercado argentino de pinturas, tintas y plásticos. Contacto: [ventas@quimicasoraire.com.ar](mailto:ventas@quimicasoraire.com.ar) ver aviso en página 27