

2

57/27)

FACULTAD DE QUIMICA BERZELIUS. — U. I. A.

INCORPORADA A LA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

---

ESTUDIO DEL BRONCEADO EN  
ESMALTES SINTETICOS HORNEABLES  
A BASE DE ROJO TOLUIDINA

TESIS

QUE PRESENTA

AGUSTIN ACUÑA NOLASCO

PARA OBTENER EL TITULO DE

QUIMICO



MEXICO, D. F.

1957



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**A mis Padres, con cariño.**

**A Don Luis M. Verec,**  
**con Especial Estimación.**

**A mis Maestros y compañeros.**

*Mi Reconocimiento al Sr. J. Grover, Gerente General de  
Pintura Servicio, S. A. y al Sr. Químico Luis Y. Villegas,  
Director de los Laboratorios de la misma Compañía, por  
las facilidades que se sirvieron brindarme durante el  
desarrollo de este trabajo.*

## SUMARIO

- I Introducción.
- II Generalidades sobre Pigmentos.
  - a) Clasificación.
  - b) Propiedades.
- III Generalidades sobre el Vehículo.
  - a) Teoría de los Acabados Horneables.
  - b) Componentes del Vehículo.
- IV Desarrollo Experimental.
  - a) Discusión de Fórmulas del Esmalte.
  - b) Discusión de Fórmulas del Primer.
  - c) Temperatura y Tiempo de Curado.
- V Conclusiones.
- VI Análisis.

BIBLIOGRAFIA.

CAPITULO I

## INTRODUCCION

La presente tesis, es un estudio práctico de uno de los innumerables problemas que se presentan en la Industria de Pinturas: El Bronceado, el cual es un fenómeno no muy común, que se presenta en colores oscuros, tales como azules, rojos, marrones, etc., y tienen la apariencia de un "caleo coloreado" o una película color bronce, en la superficie.

Las causas probables de este fenómeno, son: 1) Algunas reacciones de pigmentos y resinas del vehículo fijo, y 2) el sobrecalentamiento del acabado.

En este caso particular se estudia el bronceado producido por el pigmento Rojo Toluidina en un esmalte para Hornear.

No hay que confundir el bronceado con otro fenómeno muy parecido y que se manifiesta sobre el objeto pintado como una opalescencia (Hazing). Ambos fenómenos se diferencian de la siguiente manera: si en un acabado, en que aparezca el bronceado se frota con un lienzo, HAY migración del pigmento (lienzo colorido), mientras que en el otro fenómeno, no existe tal migración.

El desarrollo de esta tesis es el siguiente:

En el segundo capítulo, se menciona en una forma somera, los tipos de pigmentos utilizados en Pinturas, así como sus propiedades y usos.

En el Tercer Capítulo, se habla sobre un segundo integrante del esmalte, esto es, el *vehículo* o *ligador*; el cual consta de una o varias resinas sintéticas con un grado de polimerización determinado. También se da una ligera explicación de los acabados horneables.

En el desarrollo del Cuarto Capítulo se hace una discusión de las

fórmulas empleadas para hacer este tipo de esmaltes. Las variaciones hechas a cada fórmula; los resultados obtenidos de dichas variaciones se intercalan al final de cada fórmula discutida. Posteriormente se agrupan todos los resultados en una tabla para mayor facilidad de comparación. Para dichos resultados se escogieron dos tiempos diferentes y una misma temperatura, y para encontrar los límites del bronceado, se escogió la primera fórmula y se hornearon varias láminas a diferentes temperaturas y tiempos. En este mismo capítulo, se discute un poco sobre los "fondos" o "primers".

Para todas estas pruebas, se pintaron una serie de láminas, dos por cada fórmula del esmalte, guardándose en un lugar poco ventilado; se pintó otra más, dejándola en un área ventilada y libre de vapores, observándose que el bronceado tardaba más en aparecer; en esto último se hizo una solución salina y se aplicó sobre una de las láminas, envolviéndose en papel de estraza observándose al cabo de 24 horas: el bronceado fué mayor que en la guardada en lugar poco ventilado, pudiéndose considerar esta prueba como "PRUEBA ACELERADA".

Por lo que se refiere a láminas pintadas sobre fondos, antes de aplicar el esmalte, se lijó una parte, para ver la diferencia en bronceado (si es que la había) en la parte lijada y en la no lijada.

Todas las láminas se pintaron con pistola de aire, a una presión de 4.20 Kg/cm<sup>2</sup>, dando dos manos y dejando secar al aire 30 minutos antes de introducirlas al horno.

Posteriormente se anotan las conclusiones y un breve análisis de la materia prima.

De este fenómeno, hay muchos puntos que son aún objeto de investigación, en particular por lo que se refiere a la descomposición química que sufre la pintura; en esta tesis, repito, se estudian las causas probables y la manera práctica de evitar el bronceado.

CAPITULO II

## GENERALIDADES SOBRE PIGMENTOS:

Un pigmento es un material, finamente dividido que puede ser blanco, negro o de color y que se usa en la fabricación de pinturas suspendido en algún vehículo.

Los materiales coloridos que son solubles en algún vehículo se consideran más bien como anilinas. La insolubilidad es la propiedad esencial de un pigmento.

Otras características de los pigmentos son: El poder cubriente y la Opacidad. Se define el poder cubriente como la capacidad que tiene un pigmento dispersado en un vehículo para cubrir u ocultar una superficie y esta determinada por la diferencia en el índice de refracción entre el pigmento y el vehículo que lo rodea. Por ejemplo, el talco tiene un buen poder cubriente cuando el vehículo que lo rodea es una solución acuosa de cola, y esto se debe a que el índice de refracción del talco es 1.6 y el de la solución de cola es de 1; ahora, si se encontrara en algún vehículo cuyo índice de refracción fuera de 1.10, veríamos que el pigmento no cubre; por el uso práctico de este pigmento, se considera como un pigmento no opaco o inerte.

Atendiendo a esto, se dividen los pigmentos en: Pigmentos de Alto Índice de Refracción (1.94-2.70) y Pigmentos de Bajo Índice de Refracción (1.45-1.70).

Por último, controlan algunas propiedades de la película como son: Asentamiento (silicatos), resistencia a la corrosión ( $Fe_2O_3$ ), impermeabilidad (silicatos), control de pH (Wollastonite), poder matizante (diatomáceas), tixotropía (bentonita), etc., etc.

a) *Clasificación de Pigmentos:*

**I COLORIDOS**

**A) Orgánicos**

- a) Sintéticos: Ftalocianina, Básicos, Azo solubles e insolubles, etc.
- b) Naturales: Vegetales y Animales.

**B) Inorgánicos**

- a) Sintéticos: Cromatos, Ferrocianuros, Silicatos, Sulfuros, etc.
- b) Naturales: Oxidos de Hierro.

**II BLANCOS**

**A) Alto Índice de Refracción.**

- a) Sintéticos: Carbonatos de Pb, Oxidos de Zn, Ti, Sulfuros de Zn...

**B) Bajo Índice de Refracción.**

- a) Sintéticos: Carbonatos de Ba, Ca, Mg. Silicatos de Al, etc.
- b) Naturales: Barita, Anhidrita, Talco, etc.

**III NEGROS**

**A) Orgánicos**

- a) Sintéticos: Negro animal, vegetal, etc.

**B) Inorgánicos**

- a) Sintéticos: Oxidos de Hierro.

**IV METALICOS**

**A) Inorgánicos**

- a) Sintéticos: Aluminio, Cobre, Zn, etc.

*b) Propiedades de los Pigmentos:*

Dada la finalidad del estudio, mencionaremos las propiedades y usos de algunos pigmentos orgánicos sin llevar el orden de la clasificación, dejando al último los rojos, en los cuales, por ser de interés en el presente trabajo ampliamos los conceptos.

## AZULES:

*Ftalocianina de Cobre:* Es un complejo formado por cuatro grupos isoindol unidos por medio de Nitrógenos (substitución de los hidrógenos alfa del pirrol) con un átomo de cobre unido a dos nitrógenos. Se usa para tener en pinturas exteriores e interiores. Es brillante y resiste al calor; su principal desventaja es la pérdida de brillo y la tendencia a flocular.

*Azul Indantreno:* Es un derivado de la Antraquinona, se usa en pequeñas cantidades es durable y muy permanente, es de fácil dispersión pero muy caro

## AMARILLOS Y NARANJAS:

*Amarillo Hansa:* Se obtiene copulando m-nitro p- toluidina diazoada con acetoacetanilina. Se usa en pinturas de agua y tintas de imprenta. Resiste a los álcalis y se dispersa fácilmente. Tiene como desventajas, pérdida de brillo cuando se hornea y sangra en solventes hidrocarbonados.

*Naranja Toner:* Se obtiene copulando o-nitro anilina diazoada con B-naftol. Se usa en esmaltes para hornear. Tiene buena estabilidad, resiste a los álcalis y es de fácil dispersión. Su principal desventaja es que sangra en solventes y no sirve para entintar (mala resistencia a la luz).

## VERDES:

*Verde Ftalocianina:* Se obtiene por cloración de la ftalocianina de cobre, el cloro substituye los hidrógenos en la molécula. Se usa en pinturas para interiores y exteriores. Resiste ácidos y álcalis, no flocula.

## ROJOS:

*Rojo Pirotone:* Cuyo nombre químico es el 2-cloro-p-nitro-bencen-azo B-naftol; es muy brillante, tiene buena estabilidad, resiste ácidos, álcalis y se usa en pinturas de látex en exteriores.

*Rojo Para:* Corresponde al p-nitro-bencen-azo-B-naftol, tiene buena resistencia a la luz, es suave para moler y tiene buen poder tintóreo pero sangra en aceites, solventes y barnices. Su uso en pinturas en interiores y en tintas de imprenta.

**Rojo Litol:** Se obtiene por copulación 2-naftil-amin-sulfónico 1 (sal metálica) diazoando con B-naftol y precipitando con una sal de calcio o Bario para dar diferentes tintes: el claro (Na), el medio (Ba) y el oscuro (Ca), tienen buen brillo y poder tintóreo y son estables al calor. Al igual que el rojo Para, se usa en tintas de imprenta.

**Escarlata:** Se obtiene copulando el ácido antranílico con el ácido 2-naftol disulfónico 3,6; es de tono claro y con buena resistencia a la luz; no sangra y se hornea bien sin cambio de color, por lo que se usa en esmaltes para horno, en lacas y en tintas de imprenta.

**Rojo Permanente:** Se obtiene cuando el ácido 3-metil-4-cloro-6-amin bencen sulfónico; se copula con el ácido B-hidroxi-naftoico, tiene buen poder tintóreo y se dispersa fácilmente, tiene buena estabilidad en vehículos, es resistente a la luz cuando se encuentra al 50% con bióxido de titanio, pero disminuye esta propiedad cuando el contenido de pigmento blanco va aumentando; tiene tendencia a oscurecerse cuando se hornea. Se usa en interiores y en esmaltes de secado al horno.

**Rojo Duratone:** Se prepara de una mezcla de pigmento BON y rojo pirotone; sus tintes varían desde el claro al oscuro; es un pigmento blando, da acabados con alto brillo y buena durabilidad, cuando se usa en combinación con otros pigmentos en un 10-15%. Se usa en acabados Industriales y como sustituto del Rojo Toluidina.

**Rojo Toluidina:** Es uno de los pigmentos más usados en la Industria de Pinturas; se obtiene diazoando el 2-nitro-p-toluidina y copulando con B-naftol. Se fabrica en una gran variedad de tintes. Es muy brillante y tiene buen poder cubriente, se dispersa fácilmente y tiene buena estabilidad en vehículos. Es un pigmento que sangra, dicho fenómeno se manifiesta de una manera notoria al teñir en una coloración rosa una segunda mano de pintura blanca aplicada sobre un objeto previamente pintado con algún tipo de acabado, en cuya formulación intervenga el rojo toluidina, la coloración rosa (sangrado) es debida a la migración o solubilidad del rojo toluidina en los solventes o vehículo de la pintura blanca. Su uso está restringido en los esmaltes de secado al horno por presentar el fenómeno del bronceado. Tiene bue-

na estabilidad en exteriores cuando forma la mayor parte de la pigmentación en una fórmula, pero en proporciones menores hay decoloración (mala resistencia a la luz) del objeto pintado por lo que además no se usa como entonador, en cambio tiene amplia aceptación en acabados de implementos agrícolas, de secado al aire y otros materiales.

### CAPITULO III

## GENERALIDADES SOBRE EL VEHICULO:

Como ya se dijo en la introducción de esta tesis, el vehículo puede estar formado por una mezcla de resinas alquídicas, con resinas amínicas, catiónicas, etc. Mezcla que deberá llenar ciertas especificaciones tales como: secamiento, adhesión, resistencia, brillo, etc.

### *al Tema de los Acabados Horneables.*

Existen varios tipos de secamiento: el secado al aire y el secado al horno.

*Secado al Aire.* Es muy común en pinturas de tipo arquitectónico tales como pinturas de aceite, de agua, etc. El secamiento se lleva a cabo bajo dos formas:

- 1) *Evaporación de Solvente:* En que no hay ninguna reacción química y, por lo que en su estructura no hay cambios en los grupos funcionales; la película puede llegar a deteriorarse por influencia de la temperatura, humedad, luz ultravioleta, etc. Un ejemplo de pinturas cuyo secamiento sea por evaporación de solvente, lo tenemos en las lacas.
- 2) *Polimerización por Oxidación:* Se lleva a cabo cuando los polímeros se forman de monómeros no saturados por absorción de oxígeno, con posterior formación de enlaces tridimensionales. Un ejemplo de este tipo de pinturas son los esmaltes oleoresinosos, las moléculas de aceites secantes, etc.

*Secado al Horno.* -Es propio de un tipo de pintura especial muy usado en la Industria dadas sus características: resistencia los ácidos

álcalis débiles, aceites, grasas, etc.; poseen además buena dureza y adhesión. Las razones de estas ventajas se deben principalmente a los siguientes factores:

a) Los grupos funcionales que se encuentran en el polímero reaccionan durante el tiempo de horneado por lo que hay una posibilidad mínima en el envejecimiento de la película.

b) Hay poca oxidación y consecuentemente habrá muy pequeñas cantidades de subproductos de oxidación.

c) La estructura de la película es más completa y usualmente tiene más enlaces tridimensionales no polares.

Por otro lado, las Industrias de Muebles Metálicos (cocina y oficina) Automotriz, etc. Usan principalmente en sus acabados sistemas de secamiento al horno que les permite mayor producción y un mejor acabado de la misma.

El proceso de secamiento (cura) en este tipo de esmaltes, se lleva a cabo por polimerización, por condensación.

#### b) Componentes del Vehículo:

El vehículo en un esmalte para horno, consta de sólidos y volátil; siendo generalmente para los primeros: mezclas de resinas, como ya se indicó; y para el segundo mezclas de solventes.

- 1) *Resinas Aminicas:* Estos tipos de resinas son productos de condensación de Urea-formaldehído o de Melamina-formaldehído; las primeras se comenzaron a usar en 1935 y las segundas en 1940.

Estas resinas son del tipo termoendurecibles; es decir que se encuentran polimerizadas en un cierto grado que por aplicación de calor se endurecen, formando una película que carece de adhesión y flexibilidad por lo que hay que plastificarlas con otros tipos de resinas, por ejemplo, las alquídicas.

Las resinas de *Urea-formaldehído* más comúnmente usadas, se venden en solución al 50 ó 60% en butanol y xilol. El sistema de obtención es el siguiente: Se forma primero un compuesto intermedio, la dimetilol urea, por reacción de una mol de urea y dos de formaldehído en medio alcalino y a unos 70 C dicho producto se esterifica posteriormente con un alcohol superior, por ejemplo, el butanol; dicha esterificación se lleva a cabo en medio ácido (fosfórico, oxálico). En la práctica se usa un ligero exceso de butanol. El alcohol sirve para tres propósitos:

- a) Disminuye la cantidad de enlaces tridimensionales.
- b) Confiere solubilidad de la resina en hidrocarburos.
- c) Incrementa la compatibilidad con resinas alquidálicas.

En cuanto a las resinas de *Melamina-Formaldehído*, se preparan en una forma similar, obteniéndose la metilol-melamina y siguiendo la esterificación; generalmente se utilizan 5 moles de formaldehído por cada mol de melamina. Estas resinas son mejores que las de Urea-formaldehído, ya que poseen mayor dureza, retienen el calor al sobrehornear, resisten bastante a los ácidos y a los álcalis, y se pueden hornear a más bajas temperaturas que las resinas de urea.

- 2) *Resinas Alquidálicas*: Son un grupo de resinas, puramente sintéticas, que constituyen la base de la mayor parte de los acabados plásticos.

Estas resinas, que hasta el año de 1940 se usaban casi exclusivamente para especialidades y acabados de alto precio, recibieron un gran impulso durante la segunda guerra mundial, y se convirtieron en norma para la mayor parte de los esmaltes sintéticos. Se encontró que estas resinas proporcionaban excelentes acabados para pinturas, tanto de secado al aire como al horno.

Fundamentalmente las resinas alquidálicas provienen de la condensación de un ácido polibásico con un polialcohol y cuya reactividad mínima sea de 2:3. En presencia de ácidos grasos provenientes de aceites secantes y no-secantes, se obtienen las alquidálicas modificadas.

Entre los productos de mayor uso en la obtención de estas resinas, tenemos: El anhídrido Ftálico y Maleico (ácidos polibásicos); glicerina y pentaeritritol (polialcoholes); linaza y soya (secantes); coco y ricino (no secantes).

Las propiedades de las resinas Alquidálicas dependen de tres factores:

a) El tipo de Aceite: es indudable que según el aceite usado, la resina tendrá diferentes propiedades en cuanto se refiere a secamiento, retención del color, etc. Así por ejemplo, si una resina alquidálica se modifica con aceite de soya tendrá mejor retención del color y resistencia al amarillamiento que una modificada con aceite de linaza; por otra parte esta última tendrá mejor brillo y secado que el de soya (en igual porcentaje de aceite).

El grado de modificación o sea el tanto por ciento de aceite con respecto a la resina tiene también diferentes propiedades en el producto terminado. La clasificación que se hace según el por ciento de aceite es la siguiente:

LONG. DE ACEITE	% DE ACEITE
Corto	35 -- 45
Medio	45 -- 55
Largo	55 -- 65

Las resinas Alquidálicas de tipo corto no-secante, se recomiendan para acabados que secan al horno, mientras que las de tipo largo secante, se usan en esmaltes de secado al aire. Los de tipo medio se pueden usar indistintamente en esmaltes de secado al aire y al horno, dependiendo del modificador.

b) El Porcentaje de Poliéster: Afecta el secamiento, mientras mayor sea el porcentaje de aceite modificador, mayor será la duración, la solubilidad y mayor el tiempo de secamiento.

c) El tipo de poliácido y polialcohol: Tratándose de polialcohol, mientras más grupos reactivos tenga (OH) se formará; más fácil y rápidamente enlaces tridimensionales; por ejemplo, el pentaeritritol.

Si bien los tres factores que acabamos de señalar, son los que mayor influencia tienen sobre las propiedades de la resina, hay también otros agentes que influyen en dichas propiedades y entre otros figuran los solventes.

3) Solventes: Constituyen la parte volátil de la pintura que se evapora en un tiempo más o menos corto. Se consideran como ingredientes esenciales en la pintura, desarrollando funciones tales como control de viscosidad, costo, flujo, brillo, etc.

En esmaltes para hornear se emplean varios tipos de solventes:

a) Hidrocarburos Alifáticos: Gas Nafta, Gasolina, etc.

b) Hidrocarburos Aromáticos: Xilol, Toluol, Benzol, etc.

c) Alcoholes: Butanol, Isopropanol, etc.

d) Otros Solventes: Butil cellosolve, aceite de pino, dipenteno, etc.

Los solventes deben ser compatibles con el vehículo fijo y no tener acción directa sobre los pigmentos. En el caso de pigmentos que sangran (rojo toluidina) hay que procurar usar aquellos solventes que no disuelven el pigmento o que los disuelven en la menor proporción posible.

## CAPITULO IV

## DESARROLLO EXPERIMENTAL:

### a) *Discusión de Fórmulas del Esmalte:*

Se consideraron las siguientes generalidades para la formulación de los esmaltes.

1. Se usaron dos tipos de resinas alquidálicas: el corto, llevando como modificador el aceite de soya y otro de longitud media llevando linaza.
2. Las especificaciones de cada una son las siguientes:

	CORTO Beckosol 7	MEDIO Rezyl 811-1
N. V.	49-51%	57%
Viscosidad	Z <sub>1</sub> -Z <sub>2</sub>	Z-Z <sub>1</sub>
Color	4-7	5-9
Número Acido	3-7	4.10
Densidad	0.965	0.935
Anhidrido Ftálico	42%	35%
Tipo de Aceite	Soya	Linaza
Porcentaje de Aceite	41%	46%
Volátil	Xilol Gas Nafta	Gas Nafta

Desde luego hay varios contratipos, por ejemplo: para el tipo corto: Rezyl 310-5, Rezyl 1387-5, Aroplaz 905, Beckosol 3, etc., para el tipo medio tenemos: Beckosol 34, Beckosol P-370, Rezyl 87-1; Aroplaz 1081, etc.

3.—Se usaron como resinas aminicas: Urea-Formaldehido y Melamina Formaldehido y cuyas especificaciones son las siguientes:

	Plaskon 3300	Melmac 247-10
	U-F	M-F
N. V.	50%	60%
Viscosidad	N-P	U-X
Color	1	1
Número Acido	menor de 10	1
Densidad	1.01	1.02
Volátil	Xilol	Xilol
	Butanol	Butanol

También aqui se pueden mencionar varios contratipos; para el tipo U-F tenemos: Beckamine P-138, Beckamine P-354, Beckamine 3520, UFR-227, UFR-216-8, etc., y para el tipo M-F: Melmac 245-8, Melmac 248-8, Resimene 875, Resimene 881, etc. Los cambios en estas resinas se deben a viscosidad, tipos de solventes, etc.

4.—Por lo que respecta al pigmento se usaron varios: en polvo y en pasta, siendo las características de las pastas:

Pigmento	37%
Rezyl 811-1	32.5%
Gas Nafta	30.5%

También existen otros pigmentes rojo toluidina, por ejemplo: Rojo Toluidina No. 5030, RT-115, No. 429, RT-114, etc.; se prefirió para casi todas las pruebas el pigmento en pasta para evitar la molienda, siendo además de fácil dispersión en el vehículo.

5.—Por lo que respecta al solvente usado, éstos fueron los de menor poder solvente para el rojo toluidinina y cuyo orden aparece en la siguiente tabla:

Isopropanol	1
Gas Nafta	1.3
Butanol	1.7
Xilol	19.6
Toluol	23.3

6.—La relación de Resina Alquidálica a resina Aminica, es muy importante y se tomaron las siguientes relaciones: 60/40, 80/20 y

90. 10. Para la primera relación se usaron los dos tipos de alquidálica y para la segunda y tercera se usó el tipo corto. Empleando resina de Urea-Formaldehido.

Posteriormente usando Melamina-Formaldehido y resina corta, se formularon tres esmaltes correspondiendo cada uno a las tres relaciones antes anotadas.

- 7.--En algunas fórmulas se usaron secantes, tanto de "fondo" (Mn y Pb) como de "superficie" (Co). La cantidad usada basada sobre la resina alquidálica.
- 8.--Todas las formulas tienen una pequeña cantidad de silicone para evitar el moteado.
- 9.--Todas las fórmulas tienen la relación de pigmento a vehículo de 20/100 y un contenido de sólidos de 50%.
- 10.--Las cantidades que aparecen en las fórmulas son por peso.
- 11.--Se hornean para cada fórmula dos láminas: a 175°C durante 15' y a 175°C durante 30', correspondiendo a horneado y sobrehorneado.

## FORMULA I

	P	B*	Volát.	Total
Rojo Toluidina	20	17.6	16.5	54
Beckosol 7		42.4	42.4	84.8
Plaskon		40	40	80
Gas Nafta			22	22
Sol. Silicone				0.05

### ESPECIFICACIONES:

Alq/ Amina	60/40
P/B	20/100
Sólidos	50%
Viscosidad	68 KU
P. Cubrientē	24
Kg/gal.	3.70

- 1.—Lámina 15'-175°C...Ligero
- 2.—Lámina 30'-175°C...Marcado

## FORMULA II

	P	B	Volát.	Total
Rojo Toluidina	20	17.6	16.5	54
Rezyl 811-1		42.4	32.1	74.5
Plaskon		40	40	80
Gas Nafta			30	30
Sol. Silicone				0.05

### ESPECIFICACIONES:

Alq/ Amina	60/40
P/B	20/100
Sólidos	50%
Viscosidad	62 KU
P. Cubrientē	24
Kg/gal.	3.64

- 3.—Lámina 15'-175°C...Ligero
- 4.—Lámina 30'-175°C...Marcado

\* B--Sólidos del Vehículo.

### FORMULA III

	P	B	Volát.	Total
Rojo Toluidina	20	17.6	16.5	54
Beckosol 7		42.4	42.4	84.8
Plaskon		40	40	80
Naf. Co (6%)				0.54
Gas Nafta			22	22
Sol. Silicone				0.05

#### ESPECIFICACIONES:

Alq. Amina	60/40
P/B	20/100
Sólidos	50%
Viscosidad	59 KU
P. Cubriente	24
Kg/gal.	3.66
Naf. Co	0.05%

5.—Lámina 15'-175°C...Ligero

6.—Lámina 30'-175°C...Notable

### FORMULA IV

	P	B	Volát.	Total
Rojo Toluidina	20	17.6	16.5	54
Rezyl 811-1		42.4	32.1	74.5
Plaskon		40	40	80
Naf. Co (6%)				0.5
Gas Nafta			30	30
Sol. Silicone				0.05

#### ESPECIFICACIONES:

Alq. Amina	60/40
P/B	20/100
Sólidos	50%
Viscosidad	61 KU
P. Cubriente	25
Kg/gal.	3.60
Naf. Co	0.05%

7.—Lámina 15'-175°C...Ligero

8.—Lámina 30'-175°C...Notable

### FORMULA V

	P	B	Volát.	Total
Rojo Toluidina	20	17.6	16.5	54
Beckosol 7		42.4	42.4	84.8
Plaskon		40	40	80
Naf. Pb (24%)				0.075
Naf. Mn. (6%)				0.5
Gas Nafta			21	21
Sol. Silicone				0.05

#### ESPECIFICACIONES:

Alq/ Amina	60/40
P/B	20/100
Sólidos	50%
Viscosidad	66 KU
P. Cubriente	28
Kg/gal.	3.64
Naf. Pb	0.05%
Naf. Mn	0.03%

9.—Lámina 15'-175°C...CASI IMPERCEP.

10.—Lámina 30'-175°C...CASI IMPERCEP.

### FORMULA VI

	P	B	Volát.	Total
Rojo Toluidina	20	17.6	16.5	54
Beckosol 7		62.4	62.4	124.8
Plaskon		20	20	40
Gas Nafta			21	21
Sol. Silicone				0.05

#### ESPECIFICACIONES:

Alq/ Amina	80/20
P/B	20/100
Sólidos	50%
Viscosidad	66 KU
P. Cubriente	26
Kg/gal.	3.64

11.—Lámina 15'-175°C...Ligero

12.—Lámina 30'-175°C...Ligero

### FORMULA VII

	P	B	Volát.	Total
Rojo Toluidina	20	17.6	16.5	54
Beckosol 7		72.4	72.4	144.8
Plaskon		10	10	20
Gas Nafta			21	21
Sol. Silicone				0.05

#### ESPECIFICACIONES:

Alq. Amina	90/10
P. B	20/100
Sólidos	50%
Viscosidad	68 KU
P. Cubriente	30
Kg/gal.	3.63

13.—Lámina 15°-175°C... CASI IMPERCEP.

14.—Lámina 30°-175°C... CASI IMPERCEP.

### FORMULA VIII

	P	B	Volát.	Total
Rojo Toluidina	20	17.6	16.5	54
Beckosol 7		42.4	42.4	84.8
Melmac 247-10		40	26.5	66.5
Gas Nafta			34.0	34.6
Sol. Silicone				0.05

#### ESPECIFICACIONES:

Alq. Amina	60/40
P/B	20/100
Sólidos	50%
Viscosidad	54 KU
P. Cubriente	27
Kg/gal.	3.65.

15.—Lámina 15°-175°C... Ligero

16.—Lámina 30°-175°C... Marcado

### FORMULA IX

	P	B	Volát.	Total
Rojo Toluidina	20	17.6	16.5	54
Beckosol 7		62.4	62.4	124.8
Melmac 247-10		20	13.3	33.3
Gas Nafta			27	27
Silicone				0.05

### ESPECIFICACIONES:

Alq/ Amina	80/20
P/B	20/100
Sólidos	50%
Viscosidad	62 KU
P. Cubriente	30
Kg./gal.	4.07

- 17.—Lámina 15'-175°C...NO BRONCEA  
 18.—Lámina 30'-175°C...NO BRONCEA

### FORMULA X

	P	B	Volát.	Total
Rojo Toluidina	20	17.6	16.5	54
Beckosol 7		72.4	72.4	144.8
Melmac 247-10		20	13.3	33.3
Gas Nafta			27	27
Sol Silicone				0.05

### ESPECIFICACIONES:

Alq /Amina	90/10
P/B	20/100
Sólidos	50%
Viscosidad	59 KU
P. Cubriente	34
Kg./gal.	3.60

- 19.—Lámina 15'-175 C...NO BRONCEA  
 20.—Lámina 30'-175°C...NO BRONCEA

## FORMULA XI

	P	B	Volát.	Total
Rojo Toluidina	20	17.6	16.5	54
Beckosol 7		82.4	82.4	164.8
Gas Nafsa			21	21

### ESPECIFICACIONES:

P B	20/100
Sólidos	50%
Viscosidad	59 KU
P. Cubriente	28
Kg/gal.	3.65

21. -- Lámina 30' 175°C... NO BRONCEA

22. -- Lámina sec. aire... NO BRONCEA

#### b). -- *Discusión de Fórmulas del Primer:*

Un "primer" o "fondo", es una pintura que se aplica sobre metal por dos motivos: el primero, para asegurar la adhesión de la pintura final; el segundo, para llenar las imperfecciones de la superficie metálica.

La adhesión al metal, está relacionada bajo dos condiciones: rugosidad de la superficie y afinidad de la pintura a dicha superficie; nombrándose para la primera: "adhesión mecánica" y para la segunda "adhesión específica".

Si una superficie es suficientemente rugosa, prácticamente hay adherencia, en caso contrario, tratándose de una superficie suave, se necesita de la afinidad de la pintura al metal, o bien, en otras palabras, su fuerza de adhesión debe ser mayor que la fuerza de cohesión, de las moléculas de la pintura. La fuerza de adhesión está relacionada con su polaridad relativa y la fuerza de cohesión por el tamaño de las moléculas.

La superficie metálica se considera como polar, por lo que la pintura deberá tener grupos polares. Por otra parte, la cohesión en moléculas grandes, es muchas veces mayor que en las moléculas pequeñas, por este motivo, los fondos se basan en vehículos oleoresinosos, alquidáticos o epoxi; los cuales son de bajo peso molecular y tienen grupos carboxilo e hidroxilo libres.

Con el fin de hacer un fondo propio para hornear, se debe escoger un vehículo oleoresinoso (barniz) de unos 20-30 galones de largo o bien una resina alquidámica de longitud media en aceite; de estos últimos los que contienen aceite de soya o de ricino deshidratado tienen el mismo tiempo de horneado aunque el segundo tiene mejor adhesión y dureza, además si el polialcohol es la glicerina se consigue mejor estabilidad con los pigmentos que el tipo pentaeritritol.

La película dura y facilidad de lijado se obtiene incrementando el contenido de pigmento, pero, desafortunadamente, el alto contenido de éste hace la superficie porosa, por lo que al aplicar la pintura final puede penetrar por dichos poros, con la consecuente disminución de brillo; entonces, lo usual es aumentar la resina amínica de un 10-20% y de preferencia Melamina-formaldehído.

La relación de Pigmento a vehículo es de 200/100 más o menos; para blancos, el pigmento puede ser Bióxido de Titanio, óxido de zinc; y para rojos, se usa el óxido de Hierro en combinación con Cromato de Zinc y como inertes: el talco, bentonita, silicato de magnesio, etc.

El Vehículo es una combinación de resina Alquidámica con resina amínica en proporción variable, dando mejores resultados una relación de 90/10.

Los solventes pueden ser: Xilol, Butanol, Gasolina, etc.

Todas las fórmulas que a continuación se verán están basadas en peso. La molienda se llevó a cabo en un recipiente metálico de un litro con bolas de acero (al 50% del volumen total) moliéndose en el Devil Mixer (agitador de recipientes), durante 15 minutos para una finura de 4.5 en la escala N.S. del medidor de finura.

De cada fórmula se hornearon dos láminas a 150 C durante 30 minutos, al cabo de dos días se lijó la mitad de cada lámina y se aplicó el esmalte de la fórmula I, horneándose a 175 C durante 15 y 30 minutos.

## FORMULA XII

	P	B	Vol. P	Vol. B	Volát.	Total
Beckosol 7		49		42.8	49	98
Oxido de Hierro	144		29.5			144
Cromato de Zinc	72		20.5			72
Talco	72		25.9			72
Butanol					22.5	22.5
Xilol					13	13

### MOLIENDA

Beckosol 7	76.5	66.5	76.5	153
Melmac 247-10	10	9.8	10	20
Butanol			3	3
Xilol			12	12

### ESPECIFICACIONES:

P. V. C.	39%
P/B	200/100
Sólidos	67%
Alq/ Amina	90/10
Viscosidad	85 KU (molienda)
Viscosidad	68 KU
P. Cubriente	7
Finura	4.5 (NS)
Kg/gal.	5.05

23.—Lámina con 1.15'-175°C...Notable

24.—Lámina con 1.30'-175°C...Notable

FORMULA XIII

	P	B	Vol. P	Vol. B	Volát.	Total
Rezyl 811-1		46.5		41	33.5	80
Oxido de Hierro	144		29.5			144
Cromato de Zinc	72		20.5			72
Talco	72		25.9			72
Butanol					30.5	30.5
Xilol					27	27

.....MOLIENDA

Rezyl 811-1		77		68.5	58	135
Melmac 247-10		10		9.8	10	20
Butanol					23	23
Xilol					26	26

ESPECIFICACIONES:

P. V. C.	39%
P/B	200/100
Sólidos	67%
Alq/ Amina	90/10
Viscosidad	83 KU (molienda)
Viscosidad	71 KU
P. Cubriente	7
Finura	4.5 (NS)
Kg/gal.	5.05

- 25.—Lámina con 1,15'-175°C. ... Marcado  
 26.—Lámina con 1,30'-175°C. ... Marcado

## FORMULA XIV

	P	B	Vol. P	Vol. B	Volát.	Total
Rezyl 811-1		34.5		30.5	25.5	60
Oxido de Hierro	144		29.5			144
Cromato de Zinc	72		20.5			72
Talco	72		25.9			72
Butanol					156	156
Xilol					156	156

## MOLIENDA

Rezyl 811-1	57		51	42	99
Melmac 247-10	7.4		7.4	7.4	14.8

## ESPECIFICACIONES:

P. V. C.	46%
P/B	290/100
Sólidos	50%
Alq/ Amina	90/10
Viscosidad	86 KU (molienda)
Viscosidad	61 KU
P. Cubriente	5
Finura	4.5 (NS)
Kg/gal.	5.5

27.—Lámina con I,15'-175°C... Ligero

28.—Lámina con I,30'-175°C .. Ligero

FORMULA XV

	P	B	Vol. P	Vol. B	Volát.	Total
Beckosol 7		35		30.5	35	70
Oxido de Hierro	144		29.5			144
Cromato de Zinc	72		20.5			72
Talco	72		25.9			72
Butanol					150	150
Xilol					140	140

.....MOLIENDA

Beckosol 7	58.5		51	58.5		117
Melmac 247-10	7.4		7.3	7.4		14.8

ESPECIFICACIONES:

P. V. C.	46%
P/B	290/100
Sólidos	50%
Alq/ Amina	90/10
Viscosidad	87 KU (molienda)
Viscosidad	63 KU
P. Cubriente	5
Finura	4.5 (NS)
Kg/gal.	5.3

29.—Lámina con 1,15'-175°C...Ligero

30.—Lámina con 1,30'-175°C...Ligero

c) *Temperatura y Tiempo de Curado:*

Con el objeto de determinar cuáles son las temperaturas límites para que aparezca el bronceado, se pintaron varias láminas; variando precisamente el tiempo y temperatura de horneado.

La temperatura de cura de las resinas de Urea-Formaldehido están comprendidas entre 120 y 150°C y para las resinas de Melamina-Formaldehido entre 100 y 175°C; por lo que se tomaron, para esta prueba, las temperaturas entre estos límites.

Como regla general, se puede considerar: a temperaturas altas corresponden cortos períodos de tiempo de horneado; mientras que a temperaturas bajas, los períodos son mayores.

Se hicieron nueve determinaciones, cuatro de las cuales fueron sobrehornadas. Se empleó la fórmula I y sin usar "fondo".

31.—	Lámina	15'-100°C y 15'-175°C	..	..	..	Marcado
32.—	"	30'-100°C y 15'-175°C	..	..	..	Marcado
33.—	"	45'-100°C y 15'-175°C	..	..	..	Marcado
34.—	"	60'-100°C y 15'-175°C	..	..	..	Marcado
35.—	"	60'-100°C	..	..	..	NO BRONCEA
36.—	"	30'-130°C	..	..	..	NO BRONCEA
37.—	"	30'-150°C	..	..	..	Notable
38.—	"	15'-175°C	..	..	..	Ligero
39.—	"	30'-175°C	..	..	..	Marcado

Formula	Lámina Número	Tiempo de Curado	Tempe- ratura	Resultado	Alq./Amino	Resin Amínica	Resin Alq.	Observ.
I	1	15'	175°C	Ligero				
	2	30'	175°C	Marcado	60/40	U-F	Beck.	
II	3	15'	175°C	Ligero				
	4	30'	175°C	Marcado	60/40	U-F	Rezyl	
III	5	15'	175°C	Ligero				
	6	30'	175°C	Notable	60/40	U-F	Beck.	Cobalto
IV	7	15'	175°C	Ligero				
	8	30'	175°C	Notable	60/40	U-F	Rezyl	Cobalto
V	9	15'	175°C	CASI INTERCEP.				
	10	30'	175°C	CASI INTERCEP.	60/40	U-F	Beck.	Plomo y Mangane so
VI	11	15'	175°C	Ligero				
	12	30'	175°C	Ligero	80/20	U-F	Beck.	
VII	13	15'	175°C	CASI INTERCEP.				
	14	30'	175°C	CASI INTERCEP.	90/10	U-F	Beck.	
VIII	15	15'	175°C	Ligero				
	16	30'	175°C	Marcado	60/40	M-F	Beck.	
IX	17	15'	175°C	NO BRONCEA.				
	18	30'	175°C	NO BRONCEA.	80/20	M-F	Beck.	
X	19	15'	175°C	NO BRONCEA.				
	20	30'	175°C	NO BRONCEA.	90/10	M-F	Beck.	
XI	21	--	-----	NO BRONCEA	-----	---		Sec. aire
	22	30'	175°C	NO BRONCEA			Beck.	
XII y I	23	15'	175°C	Notable				
	24	30'	175°C	Notable	90/10	M-F	Beck.	P.V.C. 39%
XIII y I	25	15'	175°C	Marcado				
	26	30'	175°C	Marcado	90/10	M-F	Rezyl	P.V.C. 39%
XIV y I	27	15'	175°C	Ligero				
	28	30'	175°C	Ligero	90/10	M-F	Rezyl	P.V.C. 46%
XV y I	29	15'	175°C	Ligero				
	30	30'	175°C	Ligero	90/10	M-F	Beck.	P.V.C. 46%
I	31	15'	100°C					
		15'	175°C	Marcado				
		30'	100°C					

	16	30'	175°C	Marcado			
IX	17	15'	175°C	NO BRONCEA.	50/20	M-F	Beck.
	18	30'	175°C	NO BRONCEA.			
	19	15'	175°C	NO BRONCEA.	90/10	M-F	Beck.
X	20	30'	175°C	NO BRONCEA.			
	21	--	-----	NO BRONCEA	-----	---	Beck. Sec. aire
XI	22	30'	175°C	NO BRONCEA			
	23	15'	175°C	Notable	90/10	M-F	Beck. F.V.C. 39%
XII y I	24	30'	175°C	Notable			
	25	15'	175°C	Marcado	90/10	M-F	Rezyl F.V.C. 39%
XIII y I	26	30'	175°C	Marcado			
	27	15'	175°C	Ligero	90/10	M-F	Rezyl P.V.C. 46%
XIV y I	28	30'	175°C	Ligero			
	29	15'	175°C	Ligero	90/10	M-F	Beck. P.V.C. 46%
XV y I	30	30'	175°C	Ligero			
	I	31	15'	100°C	Marcado		
I		32	15'	175°C	Marcado		
	I	33	45'	100°C	Marcado		
I		34	60'	100°C	Marcado		
	I	35	60'	100°C	NO BRONCEA		
I		36	30'	120°C	NO BRONCEA		
	I	37	30'	150°C	Notable		
I		38	15'	175°C	Ligero		
	I	39	30'	175°C	Marcado		
I		40	15'	175°C	Marcado		

NOTA.- Todas las Observaciones se hicieron al cabo de 48 horas, excepto para la lámina número 40, cuya observación fué al cabo de 24 horas. Después de estos tiempos, se desarrolló el bronceado en diferentes grados en todas las láminas (excepto las que no broncearon).

CAPITULO V

### CONCLUSIONES:

- 1.—El Bronceado, es un fenómeno específico para esmaltes de secado al horno en cuya formulación entra el Pigmento Rojo Toluidina.
- 2.—En Esmaltes, conteniendo como resina Aminica Urea-Formaldehido, el bronceado es directamente proporcional al contenido de dicha resina.
- 3.—Una mayor resistencia al bronceado se obtiene con el uso de resinas de Melamina-Formaldehido.
- 4.—Empleando en la fórmula secantes de *superficie* como el Naftenato de Cobalto, se obtiene un incremento en la formación del bronceado.
- 5.—Por el contrario, se obtiene una resistencia al bronceado, introduciendo en la fórmula secante de *fondo*, tales como el Naftenato de Plomo y de Manganeso.
- 6.—Ya que el uso de secantes de fondo, impiden el bronceado, se puede pensar que el pigmento es arrastrado por el solvente, el cual al llegar a la superficie deja libre el pigmento, por lo tanto se puede reducir esto, mediante el uso de solventes de mínimo poder solvente para el pigmento.
- 7.—No existe diferencia en el grado de bronceado, cambiando resina alquídica corta por media, linaza o soya.
- 8.—El bronceado tarda más tiempo en aparecer en aquellos objetos que se pintan y se mantienen en una área bien ventilada y libre de vapores.

9.--Definitivamente, el bronceado no aparece en esmaltes de secado al aire.

10.--La Temperatura de Cura es un factor importante, siendo el punto crítico: 130°C, abajo del cual NO aparece el bronceado (desde luego si no hay sobreheorneado). Arriba de dicha temperatura, el bronceado aumenta gradualmente.

11.--En la formulación de "fondos" o "primers":

- a) Si se usa una resina alquídica modificada con aceite de linaza, se forma el bronceado en mayor grado que si se usa una resina modificada con aceite de soya.
- b) El uso de un fondo altamente pigmentado o poroso, mejora la resistencia al bronceado que uno de pigmentación normal.
- c) No existe diferencia en el grado de bronceado en un fondo lijado y sin lijar.

NOTA.--Al terminar el presente trabajo, han llegado noticias de que una casa fabricante de pigmentos Rojo Toluidina está por lanzar al mercado un nuevo tipo de pigmento antisangrante y antibronceante.

## CAPITULO VI

## ANALISIS:

En este capítulo, se hicieron varias comprobaciones de tipo Analítico, tanto al pigmento como a las soluciones de resinas así como también a las formulaciones de esmaltes y fondos.

### *1) Pasta de Rojo Toluidina:*

Está compuesto de Pigmento, Vehículo y solvente, el método usado para separar dichos componentes fué el de la centrifuga.

Se toma una muestra y se coloca en un tubo centrifuga, se adicionan 30 ml. de éter de petróleo, se mezcla con un agitador y se adiciona más éter. Se hace funcionar la centrifuga a una velocidad moderada, se decanta y se repite nuevamente la extracción; posteriormente se coloca el tubo en un baño maria y se aumenta la temperatura, manteniéndose a ebullición durante dos horas. Se enfria y se pesa, determinando el porciento de pigmento.

Por ciento de Pigmento .....36.7%

Determinamos el porciento de sólidos totales, cuyo método es el siguiente:

Se toma una pequeña cápsula de porcelana conteniendo arena, proviamente desecada y pesada, se toma una pequeña cantidad de muestra y se introduce en la estufa, a 110 C durante dos horas, se saca, se pasa al desecador y se pesa. La diferencia en pesos será la cantidad de sólidos en la muestra tomada y el volátil la diferencia a 100.

Sólidos Totales ..... 69.5%  
Volátil ..... 30.5%

Finalmente, por diferencia entre el porcentaje de sólidos totales y por ciento de pigmento, encontramos el vehículo fijo:

Vehículo Fijo ..... 32.8%

Algunas otras pruebas para pigmentos son las siguientes que no se determinaron dado el objeto de esta tesis:

**Color.** Consiste en checar el color puro, dispersando el pigmento en un barniz y comparándolo con un Standardt ya específico.

**Poder Tinte:** Determina la capacidad de un pigmento (color) en mezcla con un pigmento o pasta blanca y comparándolo con un standardt también específico.

**Absorción de Aceite:** Es la cantidad la cual es requerida por un peso definido de pigmento, para formar una pasta de consistencia específica. Esta constante depende del tamaño de la partícula y actividad del pigmento.

## II) Soluciones de Resinas:

Las determinaciones que se llevaron a cabo fueron las siguientes:

**Color:** Se usó el comparador Hellige para barnices y que consta de 16 colores standards permanentes (de vidrio) montados sobre un disco; el cual gira dentro de otra pieza grande con dos ventanillas a través de las cuales se puede hacer la comparación (muestra en tubo de ensayo y vidrio de color). En la parte posterior de la caja, se encuentra un vidrio matizado a través del cual pasa la luz.

Los resultados se reportan según el número del vidrio al cual se acerca la solución.

Sol. Beckosol 7 .....	8-9
Sol. Rezyl 811-1 .....	9
Sol. Plaskon .....	1
Sol. Melmac .....	1

**Viscosidad:** Se usó el viscosímetro de burbuja Gardner, el cual consiste en una serie de tubos perfectamente sellados que contienen líquidos con diferentes viscosidades, correspondiendo a cada uno una letra diferente.

Se coloca en un tubo exactamente igual a los de la serie, la sustancia cuya viscosidad se va a determinar y se pone a una temperatura de 25 C. se colocan en su caja y se invierten, comparando la velo-

cidad de la burbuja de la solución problema con alguno de los tubos de la serie.

Los resultados se reportan según la letra que corresponda al tubo cuya velocidad de la burbuja sea similar al problema.

Sol. Beckosol 7 .....	K-L
Sol. Rezyl 811-1 .....	Z <sub>2</sub>
Sol. Plaskon 330 .....	N-P
Sol. Melmac 247-10 .....	Z <sub>2</sub>

**Peso Específico:** Se determina el peso por galón en un picnómetro y de aquí se determina el peso específico.

Consiste en llenar un picnómetro con la substancia problema y pesar, multiplicando el resultado por un factor propio de cada aparato (en este aparato, el factor es 0.09); posteriormente se divide el resultado por 3.785 obteniéndose el peso específico:

Sol. Beckosol 7 .....	0.980
Sol. Rezyl 811-1 .....	0.940
Sol. Plaskón 3300 .....	1.01
Sol. Melmac 247-10 .....	1.02

**Porcentaje de Sólidos:** Se sigue el mismo método que el descrito para la determinación de sólidos en la pasta:

Sol. Beckosol 7 .....	48.8%
Sol. Rezyl 811-1 .....	56.6%
Sol. Plaskón 3300 .....	50.5%
Sol. Melmac 247-10 .....	59.6%

**Número Acido:** Se define como el número de mg. de KOH los cuales son necesarios para neutralizar los grupos carboxilo libres o sin reaccionar en un gramo de aceite, resina o barniz. La importancia del número ácido es una indicación del comportamiento, en este caso, del vehículo, en el producto terminado. Dos son los factores importantes: La reactividad con pigmentos básicos y las características humectantes y de dispersión de los pigmentos.

Se toma una muestra ( 0.5-1 gr. ), se coloca en un matraz y se adiciona una mezcla de benzol, alcohol y acetona en partes iguales y previamente neutralizados (fenolftaleína) titulándose posteriormente con solución 0.1N de KOH hasta color rosa permanente y de duración de un minuto.

Sol. Beckosol 7 .....	6
Sol. Rezyl 811-1 .....	10
Sol. Plaskón 3300 .....	8
Sol. Melmac 247-10 .....	1.3

### III) Esmaltes y Fondos:

**Viscosidad:** Se determinó por medio del viscosímetro Krebs-Stormer. Dicho viscosímetro mide la consistencia de una pintura por medio de la velocidad de rotación de una pala, sumergida en dicha pintura y accionada por un mecanismo de engranes a los cuales da movimiento una pesa variable colgante.

Teniendo el esmalte o fondo una temperatura constante (25 C) y en un recipiente de 250 ml. (diámetro 7 cm.) se procede a hacer las lecturas, dichas lecturas, se procura queden entre el margen de 27-33 segundos por cada 100 revoluciones.

El resultado se puede expresar:

- 1) Tiempo en segundos por peso en gramos.
- 2) Unidades Krebs (KU), unidades arbitrarias en las cuales una pintura de buena consistencia es de 100 KU. La relación, tiempo en segundos y peso en gramos, se lleva a la tabla de conversión y nos da la lectura directa en KU.
- 3) Centipoises  $0.0313 \times \text{Peso (grms.)} \times \text{Tiempo (seg.)}$ .

**Poder Cubriente:** Se determino en el criptómetro blanco y negro de Pfund el cual se basa, en el grueso de pintura necesaria para hacer desaparecer o cubrir una superficie dada. Consta de dos partes, una placa de porcelana dividida en dos secciones, blanca y negra con una escala en milímetros y una placa de vidrio, la cual forma un ángulo al ser colocada sobre la placa de porcelana por medio de unos pequeños insertos metálicos; el grueso de dichos insertos determina la constante del aparato.

Se colocan algunas gotas de pintura en la división blanco y negro de porcelana y se corre la pintura por medio de la placa de vidrio; el grueso de pintura que hace desaparecer la raya de división blanco y negro, está en relación directa con la lectura del aparato expresada en milímetros.

Los resultados se reportan:

- 1) Lectura en milímetros.
- 2)  $\text{ft}^3/\text{gal}$     40.7 K.L.            K-const. del cript.; L-lectura.
- 3)  $\text{Mt}^3/\text{Lt}$

*Peso por Galón:* Se determinó exactamente igual que en las soluciones de resinas y los resultados se reportan:

- 1)  $\text{Kg}/\text{gal}$
- 2)  $\text{Kg}/\text{lt}$
- 3) Peso específico.

*Finura:* Se llevó a cabo con el medidor de finura, que consiste en un block de acero cuya superficie se encuentra perfectamente pulida y en la que se encuentra una o dos canales de mayor a menor profundidad graduadas en una o varias escalas (mills. pc, etc.) y una cuchilla con la que se dispersa o distribuye la pintura sobre el block.

Se toman algunas gotas de pintura y se colocan sobre el medidor y con la cuchilla se extiende, haciendo la lectura en el punto en que comienzan hacerse visibles las partículas del pigmento.

Los resultados se pueden reportar:

- 1) Escala N. S. (Hegman)
- 2) Escala P. C. (Production Club)
- 3) Escala Mils (milésima de mm.)

Para los fondos se considera como buena una finura de 4.5-5 en la escala N. S. y en los esmaltes, de 7 en la misma escala.

## BIBLIOGRAFIA

Bravo Rey A.

"Tecnología de las Resinas Alquidáticas"  
Editorial Reverte, S. A. 1950.

Browster R. Q.

"Organic Chemistry"  
Prentice Hall, INC.

Brookes A.

"Urea Resins Including Melamine Resins"  
Institute of Plastics, Industry London 1946.

Durrans T. H.

"Solvents"  
D. Van Nostrand Co. New York 1950.

Fieser y Fieser

"Química Orgánica"  
Editorial Atlante, S. A. México, D. F. 1948.

Gardner H.

"Physical and Chemical Examination of Paints, Varnishes, Lacquers and Colors"  
Gardner Laboratory INC., Tenth Edition 1946.

Hilditch T. P.

"The Chemical Constitution of Natural Fats"

John Wiley & Sons, 1947.

Learmonth G. S.

"Urea & Melamine Resins"

Paint Manufacture, 1946.

Matiello J. Ph. D.

"Protective and Decorative Coating"

John Wiley & Sons (I, II), 1947.

Payne Fleming

"Organic Coating Technology"

John Wiley & Sons, 1956.

Payne Fleming

"Paint Research and Technology"

Florida Engineering and Industrial Experiment Station (x), 1956.

Rinshed-Mason Co.

"Refinisher's Guide"

R.M., 1956.

R. C. I.

"Syntetic Resins"

Reichholds Chemicals INC., 1954.

R. C. I.

"Chemicals Pigments Colors"

Reichholds Chemicals INC., 1949.

Specification Federal

"Paint, Varnish, Lacquers and Related Materials, Methods of Inspection, Sampling and Testing", 1949.

**Singer Elias**

**"American Paint Journal"**

**Vols. 37 (1953), 38 (1953), 39 (1955).**

**Thurston J. T.**

**"Conference ", 1941.**

**Von Fischer**

**"Paint and Varnish Technology"**

**Reinhold Publishing Corp., New York.**