



# NITRO CELULOSA

Manual Técnico de Aplicación



Parte I



NITRO  
QUÍMICA 

## ÍNDICE

Introducción .....	3
Nitrocelulosa .....	5
Celulosa .....	5
Proceso de Producción de la Nitrocelulosa .....	5
Tipos de Nitrocelulosa .....	6
a) Tenor de Nitrógeno .....	6
b) Grado de Polimerización .....	7
Solubilidad y Viscosidad .....	8
a) Solubilidad .....	8
b) Viscosidad .....	9
Conceptos Generales de Formulación .....	11
a) Características Generales de la Nitrocelulosa .....	12
b) Resinas .....	12
c) Resinas Alquílicas .....	13
d) Plastificantes .....	13
e) Relaciones entre la Nitrocelulosa y las Resinas Modificadoras .....	14
f) Solventes .....	15
f1) Solventes Activos .....	16
f2) Cosolventes .....	16
f3) Diluyentes .....	16
g) Pigmentos .....	16
Procesos de Producción de Pinturas y Barnices .....	18
Sistemas de Nitrocelulosa para Repintura Automovilística .....	22
a) Características Generales .....	23
b) Orientaciones para la Formulación .....	23
c) Procesos de Aplicación .....	23
d) Fórmulas .....	24
Sistemas de Nitrocelulosa para Madera .....	29
a) Características Generales .....	30
b) Orientaciones para la Formulación .....	30
c) Procesos de Aplicación .....	30
d) Fórmulas .....	31
Tintas de Impresión Nitrocelulosa – Huecograbado y Flexografía .....	36
a) Características Generales .....	37
b) Orientaciones para la Formulación .....	37
c) Fórmulas .....	39

NITROCELULOSA

NITRO  
QUÍMICA

## **INTRODUCCIÓN**

La nitrocelulosa es una de las más antiguas resinas sintéticas utilizadas en la fabricación de pinturas y barnices de alto desempeño. Producida por la primera vez hace más de 160 años, pasó a ser vastamente empleada en pinturas inmediatamente después de la 1.<sup>a</sup> Guerra Mundial.

La nitrocelulosa representó un hito en el desarrollo de la industria de pinturas mundial, pues fue la responsable por la popularización de las lacas automovilísticas e industriales, propiciando acabados de fácil aplicación, rápido secado y alto desempeño. Debido a su rápido secado, fue el principal factor que tornó posible la producción en masa en la industria automovilística.

A pesar de la aparición de nuevos sistemas de resinas, la nitrocelulosa continúa ocupando un lugar destacado en los segmentos de repintura automovilística, selladores y acabados para madera, tintas de impresión por huecograbado y flexografía, esmaltes para uña y acabados para cueros, apareciendo siempre nuevas aplicaciones. Es muy grande el número de registros de patentes relacionadas con la aplicación de nuevos productos basados en la nitrocelulosa.

- La preocupación con el agotamiento de los recursos naturales y la importancia que la sociedad ha dado a la preservación del medio ambiente, ponen en relieve algunas características de la nitrocelulosa, cuya fuente principal, la celulosa, es una materia prima no petroquímica, renovable, abundantemente encontrada en la naturaleza. La nitrocelulosa también es completamente atóxica y biodegradable, y utiliza solventes de bajo índice de toxicidad de acuerdo con las exigencias del ambiente de trabajo. Debido a su solubilidad en diversas clases de solventes orgánicos, se pueden formular productos con amplio espectro de VOC (compuestos orgánicos volátiles, del Inglés, volatile organic compounds). Hay, además, muchas investigaciones en curso para el desarrollo de tipos de resina de nitrocelulosa hidrosolubles.

NITROCELULOSA

**NITRO  
QUÍMICA**



# Nitrocelulosa

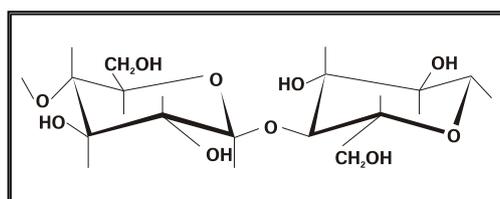
## CELULOSA

La celulosa es la materia prima básica para la producción de nitrocelulosa. Las principales fuentes de obtención de celulosa para nitración son: madera y fibras de algodón. Para la producción de nitrocelulosa, se utilizan pulpas con más de 98% de pureza.

La celulosa pertenece a la clase química de los carbohidratos, presentando una composición química relativamente simple. Es un polímero de alto peso molecular, de estructura lineal, que tiene como unidad repetidora a la beta-D- glucosa (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>)<sub>n</sub> a lo largo de su cadena, llegando a tener de 1.500 a 10.000 unidades, o más.

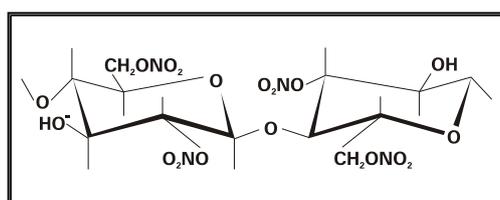
Cada unidad de beta-D-glucosa contiene un grupo hidroxilo primario representado por (-CH<sub>2</sub>-OH) y dos grupos hidroxilos secundarios (-OH), y juegan un importante papel en la transformación química de la celulosa en nitrocelulosa, pues estos grupos funcionales son los que reaccionan parcialmente con el ácido nítrico formando la nitrocelulosa. Los grupos hidroxilos primarios presentan mayor reactividad que los secundarios, y son los primeros a reaccionar durante la nitración.

### CELULOSA



Por um processo de imersão, faz-se a nitrção da celulose com ácido nítrico e sulfúrico

### NITROCELULOSA



## ■ PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA NITROCELULOSA

La nitrocelulosa es producida industrialmente a partir de pulpas de celulosa de alta pureza. La reacción de nitración de la celulosa, es realizada en reactores de acero inoxidable que contienen una mezcla de ácido nítrico y ácido sulfúrico, en condiciones de proceso rigurosamente controladas.

El producto es enviado para una centrifuga que retira la mezcla sulfo-nítrica. La nitrocelulosa centrifugada es lavada hasta la eliminación de todo el ácido residual y estabilizada por ebullición en autoclaves. En seguida, se la encamina para el ajuste final de viscosidad, que es efectuado a través de la reducción controlada de

NITROCELULOSA

NITRO  
QUÍMICA

su peso molecular. La nitrocelulosa es entonces deshidratada por centrifugación, y el agua residual es substituida por 25 a 30% de etanol o de isopropanol. Cuando está debidamente humedecida con alcoholes, la nitrocelulosa presenta seguridad para su manipulación y transporte. La nitrocelulosa es acondicionada en sacos plásticos antiestáticos y embalada en tambores de fibra o cajas de cartón.

El proceso de nitración, dependiendo de la proporción de los reactivos presentes en la mezcla sulfo-nítrica, puede llevar a la formación de tipos de nitrocelulosa con diferentes tenores de nitrógeno, que varían de 10,8% a 12,2% para la industria de pinturas y barnices, y de 12,5% a 13,6% para fines bélicos o civiles, como propelentes de cohetes y pólvoras de base simple y doble.

### FLUJO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE NITROCELULOSA



#### ▪ □ TIPOS DE NITROCELULOSA

Durante la fabricación de la nitrocelulosa, son controladas diversas variables en el proceso de nitración y de reducción de viscosidad. Se obtienen, así, diferentes tipos de nitrocelulosa, los que son caracterizados con relación al tenor de nitrógeno y a la viscosidad.

##### **a) Tenor de Nitrógeno**

Una de las principales características de la nitrocelulosa es su tenor de nitrógeno, que depende de la extensión del grado de nitración de las hidroxilos de la celulosa. El valor teórico máximo que puede ser alcanzado es de 14,14 % que corresponde a una

NITROCELULOSA

nitrocelulosa en la cual los 3 hidroxilos reaccionaron con el ácido nítrico. En la práctica, sin embargo, la nitrocelulosa industrial se encuentra en la banda de 10,8 % a 12,2 % de nitrógeno. Por abajo del límite inferior existe una tendencia a la gelificación e insolubilización en solventes comunes y, por arriba de 12,5 %, la nitrocelulosa es usada preferiblemente para fines militares.

La nitrocelulosa para aplicación en pinturas y barnices es clasificada en los siguientes tipos, de acuerdo con el tenor de nitrógeno:

<b>AN</b>	alto tenor de nitrógeno	11,8 a 12,2 %
<b>BN</b>	bajo tenor de nitrógeno	10,8 a 11,2 %

El tenor de nitrógeno tiene una gran influencia en la solubilidad y en la resistencias física y química de la nitrocelulosa. Así, la nitrocelulosa de alto tenor de nitrógeno es soluble en acetatos y cetonas, y tiene baja solubilidad en etanol, y las de bajo tenor son totalmente solubles en alcohol, mas tienen poca tolerancia a los solventes aromáticos.

**AN** — buena solubilidad en ésteres, cetonas y glicol éteres. Insolubles en alcoholes, excepto con metanol y cuando forman mezcla con los solventes antes mencionados.

**BN** — buena solubilidad en alcoholes.

Las resinas de nitrocelulosa de mayor tenor de nitrógeno presentan una menor tendencia a retener solventes residuales después de la formación de la película y son menos permeables al agua, por lo que son más recomendadas para películas que exijan buenas propiedades químicas.

### **b) Grado de Polimerización**

Otra característica importante de la nitrocelulosa es su grado de polimerización, es decir, el número medio de unidades de beta-glucosa que existe en una molécula de la resina. Mientras que el grado de polimerización de la celulosa natural varía de 1.500 a 10.000, la nitrocelulosa tiene un valor mucho más bajo. Para que ocurra la formación de películas con propiedades químicas y mecánicas de interés en la aplicación de la nitrocelulosa en pinturas y barnices, es necesario un valor mínimo de 70 a 100 unidades monoméricas de beta-glucosa, y sólo por encima de 250 unidades monoméricas, las propiedades mecánicas, tales como flexibilidad y resistencia, son mejoradas.

Para los fines prácticos, la viscosidad de la resina es una indicación indirecta del grado de polimerización de la nitrocelulosa, pues esta característica está directamente relacionado con el tamaño de la cadena del polímero. Así, existen los tipos de alta, media y baja viscosidad. Las viscosidades de las resinas de nitrocelulosa son determinadas por el método de viscosimetría de caída de esfera, de una solución al 12,2 % de concentración, de acuerdo con la Norma ASTM D301. El tiempo de caída de la esfera, expresado en segundos, caracteriza el grado de polimerización de la resina. Algunos tipos también son representados por la unidad cP (centipoise).

A través de la combinación de las características de tenor de nitrógeno y de viscosidad, se puede seleccionar el tipo más adecuado de nitrocelulosa, de acuerdo con la aplicación que se pretende

**Tipos de Nitrocelulosa de Alto Tenor de Nitrógeno  
Humectantes: etanol o isopropanol (especificación ASTM)**

TIPO	TENOR DE NITROGENO (%)	VISCOSIDAD
10-15	11,8 – 12,2	10 a 15 cP
18-25	11,8 – 12,2	18 a 25 cP
30-35	11,8 – 12,2	30 a 35 cP
1/4	11,8 – 12,2	45 a 60 cP
1/2	11,8 – 12,2	110 a 150 cP
5-6	11,8 – 12,2	5,0 a 6,5 Seg.
15-20	11,8 – 12,2	15 a 20 Seg.
30-40	11,8 – 12,2	30 a 40 Seg.
60-80	11,8 – 12,2	60 a 80 Seg.
150	11,8 – 12,2	125 a 175 Seg.
300	11,8 – 12,2	250 a 400 Seg.
600-1000	11,8 – 12,2	600 a 1000 Seg.

**Tipos de Nitrocelulosa de Bajo Tenor de Nitrógeno  
Humectantes: etanol o isopropanol (especificación ASTM)**

TIPO	TENOR DE NITROGENO (%)	VISCOSIDAD
18-25	10,8 – 11,2	18 a 25 cP
30-35	10,8 – 11,2	30 a 35 cP
1/4	10,8 – 11,2	45 a 60 cP

▪ **SOLUBILIDAD Y VISCOSIDAD**

**a) Solubilidad**

La nitrocelulosa es completamente soluble en solventes activos como cetonas, ésteres, etilglicoles, butilglicoles y diacetona alcohol formando soluciones homogéneas, libres de geles y de otros materiales insolubles. La solubilidad de la nitrocelulosa está principalmente relacionada con el tenor de nitrógeno y, en menor escala, con la viscosidad.

Los alcoholes son cosolventes, es decir, sólo tienen una acción limitada sobre la solubilidad de la nitrocelulosa. Mas, en conjunto con solventes activos, los alcoholes aumentan la solubilidad de la nitrocelulosa, ayudando en la reducción de la viscosidad. Los alcoholes actúan como solventes activos apenas en los tipos de nitrocelulosa de bajo tenor de nitrógeno, siendo totalmente solubles los tipos BN, que tienen de 10,8 a 11,2 % de nitrógeno.

Los hidrocarburos alifáticos y aromáticos no son solventes verdaderos de la nitrocelulosa, mas no obstante, son empleados en mezclas con solventes activos y alcoholes para la reducción del costo de la fórmula.

NITROCELULOSA

NITRO  
QUÍMICA

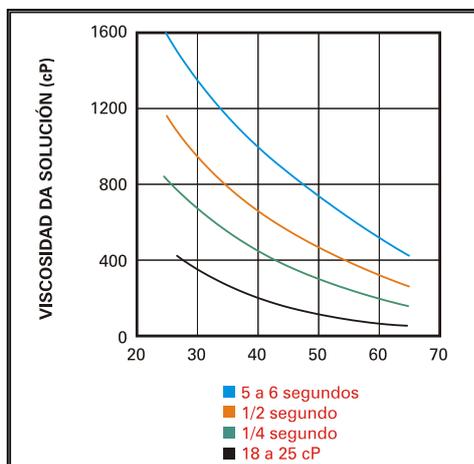
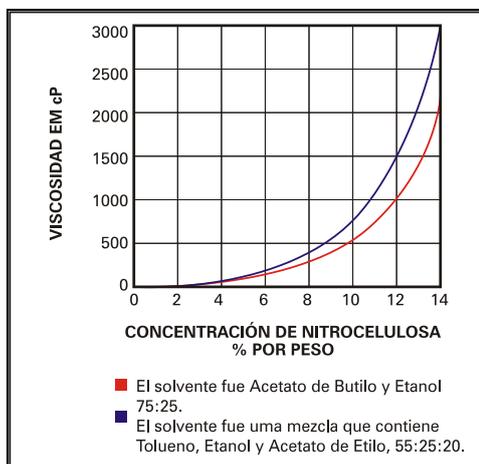
## b) Viscosidad

Cuando la nitrocelulosa es disuelta en solventes, la solución presenta una determinada viscosidad. Ésta depende del tipo de nitrocelulosa usada, de la cantidad, de la clase y del tipo de solventes, de la composición de la mezcla de solventes, de la temperatura y también depende del proceso de disolución de la nitrocelulosa. El comportamiento reológico de las soluciones de nitrocelulosa es del tipo no newtoniano, en las que la tasa de cizallamiento no varía proporcionalmente con la viscosidad. Cuanto más compatible fuere el solvente con la nitrocelulosa, tanto mayor será la tendencia a la obtención de soluciones de menores viscosidades.

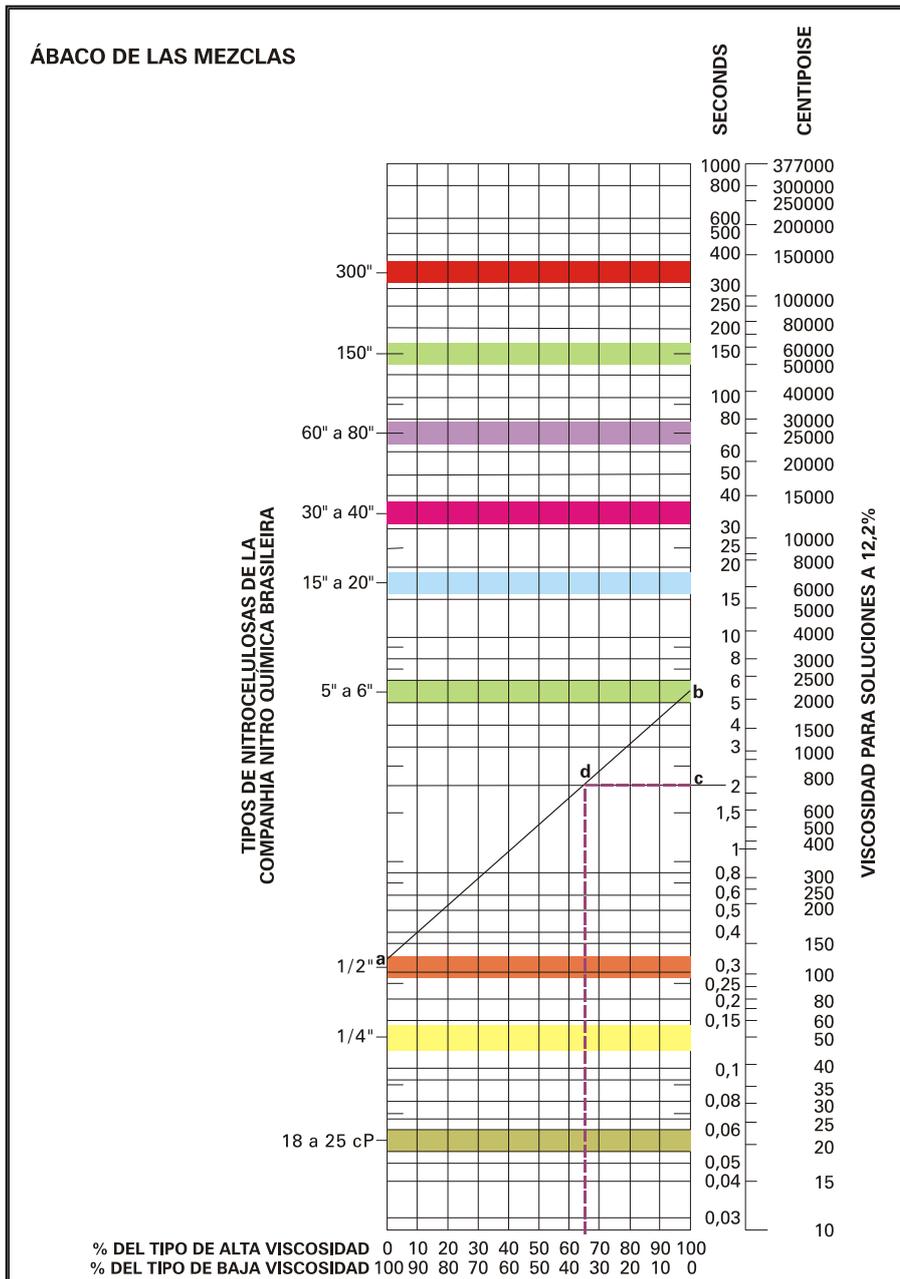
### **Viscosidades relativas de una solución de Nitrocelulosa AN 1/2 seg. con 12,2 % de sólidos**

Solvente	Viscosidad Relativa
Acetona	10
Metiletilcetona	15
Metilisobutilcetona	29
Acetato de Etilo	30
Acetato de Butilo	54
Etilenoglicol monoetiléter	106
Diacetona alcohol	220

La viscosidad de una solución varía exponencialmente en función del tenor de sólidos, duplicando de valor cuando se aumenta el porcentaje de sólidos de 10 para 12 % (Gráfico 1). La viscosidad de una solución disminuye con la temperatura, mas, puede caer a la mitad cuando la temperatura aumenta de 20 para 30° C (Gráfico 2).



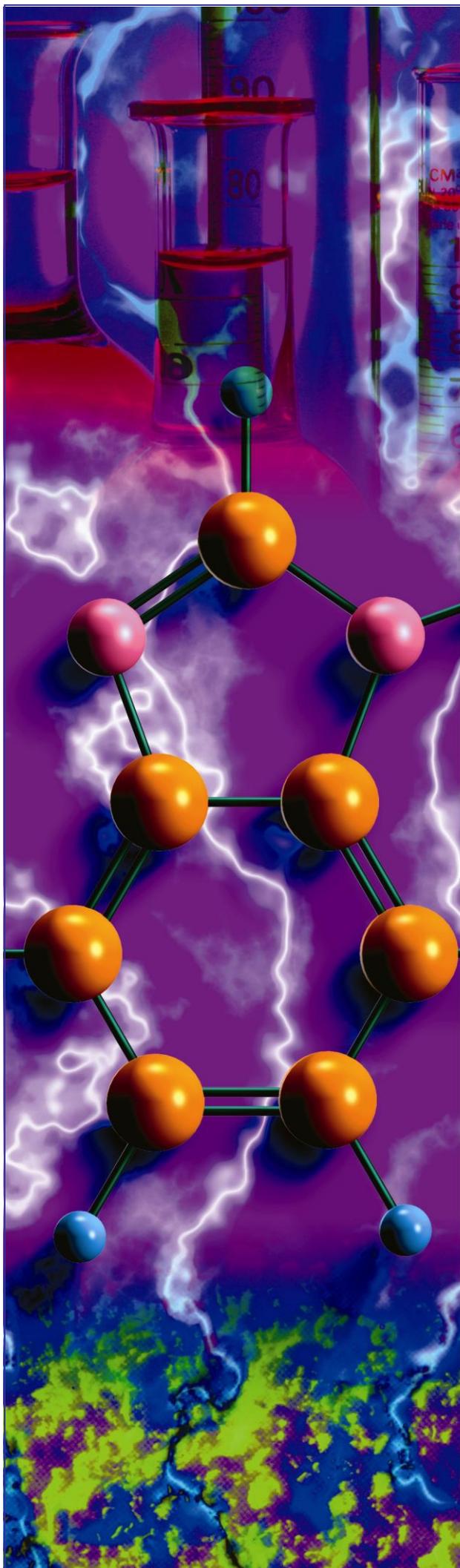
Cuando se tienen dos nitrocelulosas de viscosidades diferentes, se puede obtener una viscosidad intermedia, mezclando ambas. Las proporciones de mezcla son obtenidas a través de un ábaco de mezclas. Como ejemplo, la mezcla de 35 partes de nitrocelulosa del tipo 1/2 seg. con 65 partes del tipo 5 a 6 seg. resulta en una mezcla con 2 seg. de viscosidad esfera (750 cP). El uso de mezclas nunca tiene la misma calidad del tipo único, pues a pesar que las viscosidades medias son iguales, la distribución del peso molecular de los polímeros es diferente.



Las soluciones de nitrocelulosa mantenidas en estock pueden sufrir modificación de viscosidad. Esto se debe a la naturaleza de la macromolécula de la nitrocelulosa, pudiendo ocurrir interacciones posteriores a la disolución entre las moléculas, ocasionando cambios de viscosidad. El tiempo, tipo e intensidad de agitación, o sea, la tasa de transferencia y la cantidad de energía cedida al sistema, pueden acelerar el tiempo en el cual las soluciones de nitrocelulosa tienen su viscosidad estabilizada. La disolución de la nitrocelulosa debe ser realizada, inicialmente, incorporando la cantidad extra de alcohol contenida en la fórmula, seguida del cosolvente y del diluyente y, sólo después de una agitación adecuada, adicionando el solvente activo.

Secuencia de adición de solventes sugerida para disolución de la nitrocelulosa: **humectante, cosolvente, diluyente y solvente activo**

*Obs.: la solución de nitrocelulosa, por tener materia prima natural y sólida, está sujeta a la presencia de pequeñas impurezas naturales de la celulosa, y por lo tanto debe ser filtrada para poder presentar su mejor desempeño.*



C o n c e p t o s  
*Generales de*

Formulación

Companhia Nitro Química Brasileira incita a sus clientes a que consultem el Manual SIAC (Sistema Integrado de Asistencia al Cliente) antes de empezar sus trabajos con la Nitrocelulosa.

#### **a) Características Generales de la Nitrocelulosa**

La nitrocelulosa presenta una serie de características propias, que le permiten obtener ventajas adicionales en muchas aplicaciones, entre las cuales se pueden destacar:

- Amplia solubilidad en solventes orgánicos
- Compatibilidad con diferentes resinas y plastificantes
- Películas transparentes e incoloras
- Inodora
- Atóxica
- Fácil de ser procesada
- Eliminación rápida de solventes en la aplicación
- Secado rápido
- Baja retención de solventes residuales
- Precio competitivo
- Disponibilidad en diversas viscosidades
- Solubilidad en alcohol, para BN.

La nitrocelulosa es suministrada en diversas viscosidades. Los tipos de viscosidad más alta presentan mayor elasticidad, formando películas más resistentes y más impermeables al agua. Debido a la elevada viscosidad, resultan en soluciones que presentan porcentaje de sólidos más bajo.

Los tipos solubles en éster (AN) son de uso general y producen películas más resistentes. Los tipos solubles en alcohol (BN) tienen un mayor número de hidroxilos libres y son empleados apenas donde el uso de acetatos y cetonas es perjudicial, debido al olor residual del solvente ocluido o al ataque a los cauchos y elastómeros. La nitrocelulosa soluble en alcohol también es utilizada en sistemas reactivos catalizados con ácido.

#### **b) Resinas**

La nitrocelulosa sola raramente es empleada como formadora de película, siendo normalmente combinada y modificada con otras resinas en la banda de 20 a 40 %, o más. Presenta una amplia compatibilidad con las resinas polares y, dependiendo de las propiedades deseadas, es usada en combinación con resinas alquídicas, maleicas, amínicas, fumáricas, poliamidas, poliésteres, poliacrilatos, éster de alquitrán y, con menor frecuencia, cetónicas, acetato de polivinilos, vinílicas y resinas naturales. Las resinas modificadoras, junto con la nitrocelulosa, confieren las siguientes propiedades a las películas:

## Influencia de otras resinas en la modificación de la Nitrocelulosa

RESINA	CARACTERÍSTICAS
Alquídica	Elasticidad, adherencia, durabilidad, mayor tenor de sólidos.
Maleica	Dureza, brillo, adherencia, resistencia al agua.
Amínica	Flexibilidad, brillo, durabilidad, resistencia a la luz y al calor, clareza.
Poliacrilatos	Flexibilidad, adherencia y resistencia a la luz.
Acetato de polivinilo	Adherencia, clareza y resistencia a la luz.
Vinílicas	Resistencia química.

### c) Resinas Alquídicas

Las resinas alquídicas son las principales aliadas en las fórmulas de pinturas y barnices a base de nitrocelulosa, en el aumento del porcentaje de sólidos totales y de las características de elasticidad, adherencia y durabilidad de la película. Las resinas alquídicas utilizadas son las cortas y las medias, en aceite vegetal del tipo secante, semisecante o no secante, predominando el uso de las derivadas del coco, ricino crudo y ricino deshidratado, en la banda de 32 a 38% de contenido de aceite. Las resinas largas en aceite presentan incompatibilidad con la nitrocelulosa, por lo que su uso es desaconsejado. Las resinas secantes son más empleadas en imprimadores, imprimadores niveladores, masas y fondos selladores donde se exige buena adherencia sobre superficies metálicas, mayor dureza y resistencia química, mientras que las resinas del tipo no secantes son empleadas en barnices de acabado y lacas automovilísticas, donde las propiedades ópticas, como brillo, aspecto, clareza y resistencia a la luz, son más importantes.

### d) Plastificantes

El uso de plastificantes es muy importante, pues confieren una mayor elasticidad a la nitrocelulosa, además de favorecer la adherencia, la distribución superficial y el brillo. Los plastificantes poseen un peso molecular mucho menor que las resinas y son clasificados en solventes o no solventes. Los plastificantes solventes son compatibles con la nitrocelulosa en todas las proporciones, o sea, están dentro de la esfera del parámetro de solubilidad de la nitrocelulosa, mientras que los no solventes actúan más como diluyentes y son compatibles en una banda más estrecha. No existe un plastificante de uso universal, mas los ftalatos son los más empleados, en la banda de 20 a 60 % sobre nitrocelulosa sólida, dependiendo del sistema de resinas empleado y de la aplicación final a que está destinada. La adición del plastificante reduce la dureza de la película y su influencia varía de acuerdo con el tipo y la concentración. Cuanto más flexible fuere el sustrato, mayor será el porcentaje que deberá ser empleado.

NITROCELULOSA

NITRO  
QUÍMICA

### Tenor de plastificante recomendado

Sistema	Porcentaje sobre Nitrocelulosa
Barniz para Madera	30 a 40
Laca Automovilística	40 a 60

### Aplicaciones recomendadas para los plastificantes más comunes

Plastificante	Usos
DBP - Dibutilftalato	Uso amplio/ buena resistencia y flexibilidad/ baja toxicidad/ mejora la compatibilidad entre las resinas y la nitrocelulosa
DOP - Dioctilftalato	Baja volatilidad/ baja solubilidad en agua/ estabilidad a la luz y al calor
Tricresilfosfato	Retardador de llamas
Aceite de Ricino Soplado	Flexibilidad, en conjunto con DBP
Dodecilftalato	Estabilidad térmica
Aceites Epoxidados	Estabilidad térmica
Acetiltributilcitrato	Resistencia a la luz
Poliacrilatos	Adherencia/ elasticidad/ resistencia al agua y a la luz
Fosfatos	Retardador de llamas
Alcanfor	Dureza

### e) Relaciones entre la nitrocelulosa y las resinas modificadoras

El sistema nitrocelulosa más simple es el binario, en el cual la nitrocelulosa es combinada con un plastificante para obtener la Laca Zapon, utilizada para protección anticorrosiva de superficies metálicas, mas es poco empleada.

Relación entre dos resinas		
Resina A	Resina B	Relación A:B
Nitrocelulosa	Plastificante	1 : 0,5

Los sistemas más comunes son los ternarios, con propiedades bastante bien definidas, a la par que son los más conocidos. Como sugerencia inicial:

Relação entre tres resinas			
Resina A	Resina B	Resina C	Relación A:B:C
Nitrocelulosa	Plastificante	Alquídica	1 : 0,5 : 1,5
Nitrocelulosa	Plastificante	Maleica	1 : 0,3 : 1
Nitrocelulosa	Plastificante	Maleica	1 : 1 : 1
Nitrocelulosa	Plastificante	Cetônica	1 : 0,5 : 1
Nitrocelulosa	Plastificante	Amínica	1 : 0,5 : 0,5

NITROCELULOSA

NITRO  
QUÍMICA

Los sistemas de cuatro componentes son de composición más compleja y deben ser cuidadosamente balanceados para su uso específico:

#### Relación entre cuatro resinas

Resina A	Resina B	Resina C	Resina D	Relación
Nitrocelulose	Plastificante	Alquílica	Maleica	1:0,2 a 1:0,5 a 3:0,5 a 1
Nitrocelulose	Plastificante	Alquílica	Maleica	1:1 a 1,5:1 a 2:0,1 a 0,3

#### f) Solventes

La solubilidad de la nitrocelulosa es función del tipo de solvente utilizado, del tenor de nitrógeno, del grado de viscosidad (grado de polimerización), de la temperatura y del proceso de disolución. La compatibilidad de la nitrocelulosa con solventes orgánicos puede ser predicha con buen margen de confianza, a través del cálculo del parámetro de solubilidad de la mezcla de solventes utilizados.

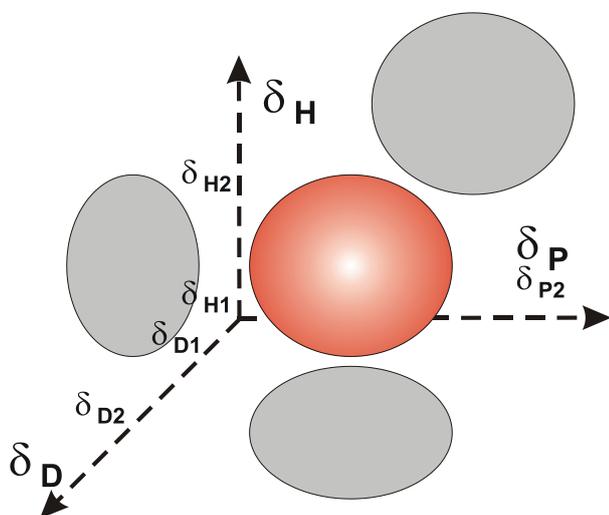
La resina de nitrocelulosa, u otra cualquiera, será soluble en un solvente, o en una mezcla de solventes, cuando sus parámetros de solubilidad se aproximen. Analizando los parámetros de solubilidad de los solventes que disuelven al polímero es posible determinar su región de solubilidad. Como hay tres parámetros ( $\delta_D$ ,  $\delta_P$  y  $\delta_H$ ), obviamente, la interpretación es más difícil. Se utilizan diagramas bidimensionales en los cuales son colocados en forma de gráficos esos parámetros por pares, o aun a través de modelos matemáticos, con el auxilio de computadora.

#### Parámetro de Solubilidad de la Nitrocelulosa\*

	Nitrocelulosa AN 1/4''		Nitrocelulosa BN 1/4''	
	Punto central	Radio	Punto Central	Radio
$\delta_D$	17,2	4,1	16,8	4,1
$\delta_P$	12,3	9,8	12,9	10,0
$\delta_H$	7,8	9,0	9,8	12,9

\* em  $(\text{j}/\text{cm}^3)^{1/2}$

#### REPRESENTACIÓN DEL PARÁMETRO DE SOLUBILIDAD



**Resina Pura**  

$$PS_R = (\delta_{D1} - \delta_{D2}; \delta_{P1} - \delta_{P2}; \delta_{H1} - \delta_{H2})$$

Con relación al poder de disolución, los solventes pueden ser clasificados en solventes activos, cosolventes y diluyentes.

### **f1) Solventes Activos**

Los solventes activos son los solventes verdaderos de la nitrocelulosa, que permiten la obtención de soluciones límpidas en todas proporciones. El parámetro de solubilidad del solvente individual se encuentra dentro del ámbito de solubilidad de la resina. Pueden ser divididos en tres tipos, de acuerdo con su punto de ebullición:

**Bajo Punto de Ebullición (< 100° C):** son usados en grandes cantidades, reducen la viscosidad de una forma acentuada y promueven un secado rápido.

*Ejemplos: •Acetona •Acetato de Etilo •Metiletilcetona*

**Medio Punto de Ebullición (100 - 140° C):** son usados en cantidades moderadas, favoreciendo la aplicación y el nivelado de la película.

*Ejemplos: •Acetato de Butilo •Metilisobutilcetona •Etilglicol*

**Alto Punto de Ebullición (140 - 170° C):** son empleados en cantidades limitadas para promover un alto brillo y adherencia.

*Ejemplos: •Diacetona Alcohol •Acetato de Etilglicol •Lactato de Etilo*

**Super Alto Punto de Ebullición (> 170° C):** son utilizados en ambientes muy húmedos para prevenir el «blushing» en la película.

*Ejemplos: •Butilglicol •Etildiglicol*

### **f2) Cosolventes**

Son solventes que por sí solos presentan una solubilidad limitada para la nitrocelulosa, mas que actúan en sinergia con un solvente activo reduciendo la viscosidad de la solución y auxiliando a la disolución del plastificante con la nitrocelulosa.

*Ejemplos: •Etanol •Isopropanol •Butanol •Isobutanol*

### **f3) Diluyentes**

No disuelven a la nitrocelulosa, mas cuando se los mezcla con solventes activos, ayudan a reducir el costo de la composición de solventes.

*Ejemplos: •Toluol •Xilol •Naftas Alifáticas*

### **g) Pigmentos**

Los pigmentos utilizados en las lacas nitrocelulósicas son básicamente los mismos utilizados en los esmaltes automovilísticos e industriales. Debido a los menores porcentajes de sólidos de las soluciones de nitrocelulosa y a la mayor volatilidad de los solventes, se acostumbra, siempre que fuere posible, hacer la dispersión y molienda de los pigmentos, en las resinas modificadoras, en forma de pastas concentradas. Normalmente, una laca contiene de 10 a 15 %

NITROCELULOSA

NITRO  
QUÍMICA

de pigmento, lo que corresponde a una relación de una parte de pigmento para dos de resina.

En los imprimadores y fondos se procura utilizar cargas laminares del tipo caolín y talco en la relación 1:1, para la obtención de películas compactas de mejor resistencia química y lijabilidad.

NITROCELULOSA

NITRO  
QUÍMICA



Procesos de  
*Producción de*  
Pinturas  
y Barnices

Las pinturas son mezclas heterogéneas que parten de materiales de diferente naturaleza química como resinas, solventes, pigmentos, cargas y aditivos, y que deben ser procesadas para que haya compatibilidad entre ellas. Las resinas sólidas normalmente deben ser disueltas previamente en forma de solución, antes de su utilización en la pintura. Los pigmentos son polvos que se presentan bajo la forma de aglomerados y precisan ser dispersados y molidos junto con la resina para que se logre tanto la reducción adecuada del tamaño de las partículas y el desarrollo pleno del color, como que se consiga su estabilización, para que no ocurra separación posterior.

Los equipos más empleados para la fabricación de productos de nitrocelulosa son las amasadoras, discos dispersores de alta velocidad, molinos de bolas de cerámica, molinos de arena y molinos horizontales, dependiendo de la pintura que ha de ser producida y de la viscosidad de la resina.

Para la obtención de soluciones de nitrocelulosa, se utilizan equipos de bajas rotaciones, del tipo amasadora o agitador. La nitrocelulosa es colocada en un tacho, se adiciona todo el alcohol de la fórmula y, a continuación, los solventes aromáticos, para lograr una perfecta humectación. A seguir se adicionan los solventes activos y se inicia la disolución de la nitrocelulosa, bajo agitación moderada. Las soluciones de resinas sólidas modificadoras son preparadas adicionando la resina a los solventes, bajo agitación mediante discos dispersores de alta velocidad.

Las pastas de pigmentos son preparadas haciendo, inicialmente, una dispersión de estos en la solución de resina, mediante discos dispersores de alta velocidad, hasta obtención de una mezcla homogénea. Las resinas utilizadas con más frecuencia son las alquídicas, que presentan gran capacidad de dispersar pigmentos en concentraciones elevadas. La premezcla, en la mayoría de los casos, es una fase intermedia, habiendo necesidad de efectuar una molienda posterior para desaglomeración del pigmento, reducción del tamaño de partículas y estabilización de la dispersión.

El proceso de molienda más común es realizado en molino de arena, en el cual la mezcla del pigmento, resina y solvente es bombeada a través de una cámara cilíndrica que contiene arena, y sujeta a una intensa agitación, en una o más operaciones, hasta que se haya alcanzado el grado de finura y el poder de coloración adecuados.

Siguiendo el mismo principio, el proceso de molienda con molino horizontal es posterior al de arena; trabaja en sistema cerrado con presiones mayores, lo que posibilita operar con gamas de viscosidades más amplias, minimizando las pérdidas de solventes.

El proceso de molienda en molino de bolas de cerámica es hecho en un cilindro giratorio horizontal, cargado al 50 % de su volumen con bolas de cerámica, en el que la dispersión ocurre por la acción de cizallamiento y por los impactos causados por el movimiento de las esferas dentro del cilindro giratorio. Este proceso es empleado apenas con pigmentos de difícil molienda, o cuando se trata de evitar pérdidas de solventes por evaporación.

Después de la molienda, la pintura pasa por la fase de completado, tinción, ajuste de viscosidad y envasado.

Propiedades Físicas de los Principales Solventes

Solventes	Peso Molecular	Tasa de Evaporación (Ac. de Butilo = 100)	Parámetro de Solubilidad ( $J/cm^3$ ) <sup>1/2</sup>				Densidad (20/20°C), g/cm <sup>3</sup>	Punto de Ebulición a 760 mmHg (°C)
			δD	δP	δH	δG		
<b>Cetonas</b>								
Acetona	58,1	520	15,5	10,4	7	19,7	0,79	56,2
Acetofenona	120,2	3	19,6	8,6	3,7	21,6	1,030	201,6
Ciclohexanona	98,1	31	17,8	6,3	5,1	21,3	0,948	156,7
Diisobutilcetona	142,2	21	15,9	3,7	4,1	16,5	0,81	169,3
Diacetona Alcohol	116,2	12	15,7	8,2	10,8	20,0	0,94	167,9
Isoforona	138,2	2,5	16,6	8,2	7,4	19,1	0,923	215,2
Metil Etil Cetona	72,1	340	15,9	9	5,1	19,3	0,805	79,6
Metil Isobutil Cetona	100,2	155	15,3	6,1	4,1	17,5	0,8	115,9
<b>Alcoholes</b>								
N-Butanol	74,1	46	15,9	5,7	15,7	23,7	0,809	117,7
Ciclohexanol	100,2	5,8	17,4	4,1	13,5	22,3	0,968	161
Etanol	46,1	150	15,7	8,8	19,4	26,1	0,79	78,3
2-Etil Hexanol	130,2	1,9	15,9	3,3	11,9	20,8	0,83	184,8
Isobutanol	74,1	62	15,1	5,7	15,9	22,7	0,806	107,8
Isopropanol	60,1	135	15,7	6,1	16,4	23,4	0,785	82,5
N-PROPANOL	60,1	89	15,9	6,7	17,4	24,9	0,803	97,2
<b>Ésteres</b>								
Acetato de Amilo	130,2	45	15,3	3,3	6,	17,7	0,875	146
Acetato de N-Butilo	116,2	100	15,7	3,7	6,3	17,8	0,883	126,5
Acetato de Cicloexilo	142,2	15	16,8	9,8	8,2	21,1	0,969	177
Acetato de Etila	88,1	430	15,7	5,3	7,2	18,2	0,901	77
Acetato de E.M.M.P.G	132,2	35	14,9	4,7	6,1	15,6	0,966	145,8
Acetato de 2-Etil Hexilo	172,3	3,7	14,7	6,3	5,3	16,8	0,871	199
Acetato de Butilglicol	160,2	3,7	14	8,2	8,6	18,4	0,94	191,6
Acetato de Etilglicol	132,2	20	15,9	4,7	10,6	19,1	0,974	156,3
Acetato de Metilglicol	118,1	33,5	14,7	9,8	9	19,8	1,006	144
Acetato de Butildiglicol	204,3	0,14	14	8,2	8,6	18,4	0,985	246
Acetato de Etildiglicol	176,2	0,63	14,3	9	9,4	19,3	1,011	217,4
Acetato de Isobutilo	116,2	145	15,1	3,7	6,3	17,2	0,871	117,2

Solventes	Peso Molecular	Tasa de Evaporación (Ac. de Butila = 100)	Parámetro de Solubilidad ( $J/cm^3$ ) <sup>1/2</sup>				Densidad (20/20°C), g/cm <sup>3</sup>	Punto de Ebulición a 760 mmHg (°C)
			δD	δP	δH	δG		
Acetato de Isopropilo	102,1	355	15,3	3,1	7	17,2	0,87	88,7
Acetato de N-Propilo	102,1	226	15,7	4,3	6,7	18,0	0,888	101,6
Diacetato de Etileno Glicol	146,2	2,6	—	—	—	20,4	1,11	190,9
Lactato de Etilo	118,1	21	15,9	7,5	12,4	21,5	1,03	154
<b>Éteres de Glicol</b>								
Butilglicol	118,2	6,8	15,9	5,1	12,3	20,2	0,901	171,2
Etilglicol	90,1	39	16,2	9,2	14,3	21,9	0,931	135,1
Metilglicol	76,1	58	16,2	9,2	16,4	23,9	0,966	124,5
Butildiglicol	162,2	0,35	15,9	7	10,6	20,0	0,955	230,6
Etildiglicol	134,2	1,3	16,2	9,2	12,3	21,1	0,989	202,7
Metildiglicol	120,2	2	16,2	7,8	12,7	22,8	1,021	194,2
Isobutilglicol	118,2	11	15,5	6,1	16,7	23,6	0,893	160,5
E.M.M.P.G.(1)	90,1	71	15,3	7,9	13,9	22,1	0,919	120,1
E.M.M.D.P.G.(2)	148,2	3	15,9	7,8	11,2	21,0	0,951	188,3
E.M.M.T.P.G.(3)	206,6	<1	15,9	7,5	9,2	19,9	0,965	242,4
<b>Glicois</b>								
Etilenoglicol	62,1	<1	17	11	26,0	34,9	1,115	197,6
Dietilenol Glicol	106,1	<0,1	16,2	14,7	20,4	29,1	1,118	245,8
Propileno Glicol	76,1	<1	11,8	13,3	24,9	30,6	1,038	187,3
Dipropileno Glicol	134,2	<0,1	12,2	10,2	17,3	16,5	1,023	232,8
Hexilenoglicol	118,1	<1	15,7	8,4	17,8	25,1	0,922	197
<b>Hidrocarburos Aromáticos y Alifáticos</b>								
Tolueno	92,1	190	18	1,4	2	18,3	0,87	110,5
Xileno	106,2	60	17,8	1	3,1	18,5	0,87	140
Hexano	86,2	620	14,9	0	0	14,9	0,659	68,7
Heptano	100,2	290	15,3	0	0	15,3	0,684	98,4
Ciclohexano	84,2	440	16,8	0	0,2	16,7	0,779	80,7
(1) Éter Monometílico do Monopropileno Glicol								
(2) Éter Monometílico do Dipropileno Glicol								
(3) Éter Monometílico do Tripropileno Glicol								



S i s t e m a s d e  
*Nitrocelulosa para*  
Repintura  
Automovilística

### **a) Características generales**

La laca nitrocelulósica ganó un gran impulso después de la 1.<sup>a</sup> Guerra Mundial con el desarrollo de tipos de menor viscosidad y la aparición de una nueva generación de solventes. Es la responsable directa por la viabilidad de la producción en masa de la Industria Automovilística, pues debido a su rápido secado, las lacas de nitrocelulosa permitieron la aplicación de múltiples capas en cortos espacios de tiempo, reduciendo para algunas horas las operaciones que antes demoraban días.

La gran compatibilidad de la nitrocelulosa con las resinas sintéticas hizo posible la obtención de sistemas de tenores de sólidos más altos, con mayor brillo y durabilidad, lo que popularizó también su uso en el sector dedicado a la repintura automovilística, para los colores sólidos.

Con la nitrocelulosa fue posible desarrollar una variedad de productos, desde la masa universal y fondo sellador hasta las lacas de acabado. La utilización de los mismos concentrados de pigmentos usados en la pintura original de automóviles permitió que se lograra la fidelidad del color en las reparaciones de vehículos.

Con la llegada de los Sistemas Tintométricos, las lacas de Nitrocelulosa también fueron adaptadas para este nuevo concepto de calidad y continúan siendo ampliamente utilizadas.

### **b) Orientaciones para la Formulación**

Además de las orientaciones generales para la formulación de Sistemas Nitrocelulosa, los productos para Repintura Automovilística siguen algunas reglas particulares debido a los requisitos especiales de esta línea:

- Las resinas nitrocelulósicas son del tipo AN de viscosidad  $\frac{1}{4}$  seg. para masas, fondos e imprimadores, y del tipo AN de viscosidad  $\frac{1}{2}$  seg., para las lacas. El ajuste de viscosidad puede ser realizado con una solución de resina AN de viscosidad de 300 seg.

- La resina alquídica modificadora usada en los fondos es del tipo corta en aceite de ricino deshidratado, para proporcionar más resistencia a la corrosión y mejor adherencia, mientras que las lacas utilizan resinas alquídicas cortas en aceite de coco, que confieren brillo, buen aspecto, durabilidad y plasticidad.

- El plastificante utilizado en los fondos es el dibutilftalato, mas en las lacas es más recomendable el uso de dioctilftalato que, además de menor volatilidad, confiere más durabilidad y resistencia a la película.

### **c) Procesos de Aplicación**

Los productos para repintura automovilística siguen las siguientes orientaciones generales de aplicación:

- Masa rápida:** es aplicada con espátula, sin dilución, para corrección de imperfecciones de la superficie metálica, debiendo evitarse capas muy gruesas. Después de un secado de 30 a 60 minutos, lijar con lija al agua 240 o 280, hasta obtener la completa nivelación de la superficie.

- Primers y fondos:** se aplican a pistola con aire comprimido, y tienen la finalidad de preparar la superficie para recibir el acabado.

NITROCELULOSA

NITRO  
QUÍMICA

Diluir hasta la viscosidad de 30 segundos en Vaso Ford N.º 4, y lijar después, 30 a 60 minutos, con lija al agua 400.

•**Laca:** es aplicada a pistola con aire comprimido, debiendo reducirse la viscosidad para 20 segundos en Vaso Ford N.º 4. Puede ser utilizada para acabados en pinturas generales o en retoques parciales. Aguardar secado al toque, de 30 a 60 minutos. Debe ser pulida después de una noche de secado.

La pintura con pistola de aire comprimido es uno de los procesos de aplicación más versátiles que existen y consiste en una pistola en la cual la tinta es atomizada en pequeñas gotitas antes de depositarse sobre la superficie por ser pintada. Para la repintura automovilística, el tipo de aplicación más empleado es el de pistola convencional, con pico rociador de 1,1 a 1,8 mm, de los cuales el primero es el más usado para lacas y el segundo, para imprimadores. La presión de aplicación es de 40 libras/pulgada cuadrada, y el compresor debe tener capacidad de 80 libras/pulgada cuadrada.

Una nueva versión de pistola, HVLP (gran volumen, baja presión, del Inglés, High Volume Low Pressure), trabaja con presión de aplicación de 10 libras/pulgada cuadrada, lo que permite una economía hasta de 35%, en comparación a la convencional.

**d) Fórmula**

**Masa Rápida NITROCELULOSA Gris  
(Repintura Automovilística)**

**Fórmula Orientadora**

	<b>Ingrediente</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Resinas</b>	Nitrocelulosa AN ¼''	4,8
	Nitrocelulosa AN 300''	1,6
	Resina Alquídica Ricino Deshidratada (1)	18,8
<b>Plastificante</b>	Dibutilftalato	0,7
<b>Pigmentos</b>	Dióxido de Titanio	1,8
	Negro de Humo	0,1
<b>Carga</b>	Talco Micronizado	43,6
<b>Antisedimentante</b>	Bentone 27	1,0
<b>Solventes</b>	Toluol	12,5
	Butanol	1,2
	Metilisobutilcetona	1,2
	Dowanol PM-Dow	0,7
	Dowanol DPM-Dow	0,6
	Acetato de Butilo	3,3
	Acetona	2,0
	Xilol	1,2
	Etanol	4,9
<b>Total</b>		<b>100</b>

(1) Resanol 15093 – Resana

**Características**

- Tenor de sólidos:** 65%
- Secado entre capas:** 15 min
- Ensayo de aplicabilidad, nivelación y lijabilidad.**

- Consistencia:** pastosa
- Secado total:** 1 a 2 horas

NITROCELULOSA

**Imprimador NITROCELULOSA Gris Universal  
(Repintura Automovilística)  
Fórmula Orientadora**

	<b>Ingrediente</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Resinas</b>	Nitrocelulosa AN ¼''	13,2
	Nitrocelulosa AN 300''	0,4
	Resina Alquílica Ricino Deshidratada (1)	19,3
<b>Plastificante</b>	Dibutilftalato	1,8
<b>Pigmentos</b>	Dióxido de Titanio	7,1
	Negro de Fumo	0,9
<b>Carga</b>	Talco Micronizado	19,2
<b>Dispersante</b>	Liosperse 657 - Nuodex	0,8
<b>Antisedimentantes</b>	MPA	0,2
	Bentone 38	0,3
<b>Solventes</b>	Acetato de Etilo	4,0
	Acetona	6,0
	Metiletilcetona	6,0
	Toluol	15,0
	Dowanol DPM – Dow	1,8
	Nafta VMP	4,0
<b>Total</b>		<b>100</b>

(1) Resanol 15093-Resana

**Características**

- Tenor de sólidos: 53%
- Viscosidad de aplicación: 20 seg. Vaso Ford N.º 4
- Finura Hegman: mín. 6
- Secado exento de polvo: 15 min.
- Viscosidad Vaso Ford N.º 6: 55 seg.
- Total: 1 hora
- Dilución: 100 a 150%

**Fondo Aislante NITROCELULOSA  
(Repintura Automovilística)  
Fórmula Orientadora**

	<b>Ingrediente</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Resinas</b>	Nitrocelulosa AN ¼''	11,0
	Nitrocelulosa AN 300''	0,3
	Resina Alquílica Ricino Deshidratada (1)	16,1
<b>Plastificante</b>	Dibutilftalato	1,5
<b>Pigmentos</b>	Dióxido de Titanio	6,0
	Negro de Humo	0,8
<b>Carga</b>	Talco Micronizado	16,0
<b>Dispersante</b>	Liosperse 657 - Nuodex	0,7
<b>Antisedimentantes</b>	MPA 60 – Rheox	0,2
	Bentone 38	0,3
<b>Solventes</b>	Acetato de Etilo	3,4
	Acetona	5,0
	Metiletilcetona	5,0
	Toluol	21,0
	Dowanol DPM – Dow	1,5
	Nafta VMP	3,4
	Metilisobutilcetona	7,8
	<b>Total</b>	

(1) Resanol 15093-Resana

**Características:**

- Tenor de Sólidos: 42%
- Viscosidad de aplicación: 20 seg. Vaso Ford N.º 4
- Viscosidad Vaso Ford N.º 6: 55 seg.
- Secado exento de polvo: 15 min.
- Dilución: 100 a 150%
- Total: 1 hora

NITROCELULOSA

**NITRO  
QUÍMICA**

## Barniz NITROCELULOSA (Repintura Automovilística)

### Fórmula Orientadora

	Ingrediente	Porcentaje
<b>Resinas</b>	Nitrocelulosa AN1/2''	15,50
	Nitrocelulosa AN15-20 ''	0,45
	Resina Alquídica Coco (1)	26,25
<b>Plastificante</b>	Diociltalato	1,20
<b>Solventes</b>	Metilisobutilcetona	8,10
	Diacetonaalcohol	7,50
	Etanol	5,10
	Toluol	15,70
	Butanol	2,00
	Propilenoglicolmetiléter	3,40
	Acetato de Butilo	9,10
	Acetato de Etilo	5,70
<b>Total</b>		<b>100</b>

(1) Resanol 15075

#### Características:

- Tenor de sólidos: 27%
- Viscosidad Vaso Ford N.º 6: 50 seg.
- Dilución: 100 a 150%
- Aplicación: 20 seg. Vaso Ford N.º 4
- Espesor de la película: 1,5 mils
- Secado exento de polvo: 10 min.
- Total: 1 a 3 horas

## Laca NITROCELULOSA (Repintura Automovilística)

### Fórmula Orientadora

	Ingrediente	Porcentaje
<b>Resinas</b>	Nitrocelulosa AN1/2''	15,7
	Nitrocelulosa AN15-20 ''	0,4
	Resina Alquídica Coco (1)	20,5
	Melamina (2)	1,2
<b>Plastificantes</b>	Óleo de Ricino Soplado	1,2
	Diociltalato	1,2
<b>Pigmento</b>	Dióxido de Titanio Rutilo	8,0
	Etanol	8,0
<b>Solventes</b>	Metiletilcetona	9,0
	Xilol	9,0
	Toluol	12,0
	Etilglicol	4,0
	Acetato de Isopentilo	7,0
	Butilglicol	3,0
<b>Total</b>		<b>100</b>

(1) Resanol 15075 - Resana

(2) Maprenal MF 650 - Vianova

#### Características:

- Tenor de sólidos: 32%
- Viscosidad Vaso Ford N.º 6: 50 seg.
- Dilución: 100 a 150 %
- Espesor de la película: 1,1 a 1,7 mils
- Cobertura seca ( papel gris/óxido): 1,5 mils
- Secado exento de polvo: 10 min.
- Secado total: 1 a 3 horas

NITROCELULOSA

NITRO  
QUÍMICA

**Thinner para Laca NITROCELULOSA  
(Repintura Automovilística)  
Fórmula Orientadora**

	<b>Ingrediente</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Solventes</b>	Etanol	21
	Metiletilcetona	5
	Xilol	30
	Toluol	30
	Etilglicol	6
	Butilglicol	5
	Acetato de Butilglicol	3
<b>Total</b>		<b>100</b>

(Cortesía : Oxiteno)

**Solución de NITROCELULOSA para Laca  
(Repintura Automovilística)  
Fórmula Orientadora**

	<b>Ingrediente</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Resinas</b>	Nitrocelulosa AN1/2''	27,2
	Nitrocelulosa AN15-20 ''	0,8
<b>Dilueynte</b>	Toluol	27,5
	Etanol	9,0
	Butanol	3,5
<b>Solventes</b>	Acetato de Etilo	10,0
	Acetato de Butilo	14,0
	Etilenoglicol monoetileter	6,0
	Etilenoglicol monobutyleter	2,0
<b>Total</b>		<b>100</b>

**a)** Adicionar las resinas en la amasadora hasta completa disolución. La disolución de la nitrocelulosa debe ser iniciada por la adición de los cosolventes (alcoholes), seguida de los solventes aromáticos que penetrarán en el algodón propiciando una mejor humectación y, posteriormente, los solventes activos. El mejor equipo para ser utilizado es uno de baja agitación, del tipo amasadora; los equipos de alta agitación deben ser evitados por el riesgo de desarrollo de calor y de incendio.

**b)** Adicionar los solventes, agitar en la amasadora hasta completa disolución. Verificar la viscosidad o consistencia y aplicar en placa de vidrio para observar la transparencia y ausencia de grumos.

**Características:**

- Viscosidad: 65 –75 seg. Copo Ford n.º 6
- Tenor de Sólidos: 19,5%

NITROCELULOSA

**NITRO  
QUÍMICA**

## Laca de NITROCELULOSA (Repintura Automovilística) Fórmula Orientadora

La dispersión y molienda de los pigmentos debe ser realizada en la resina alquídica que presenta mayor capacidad de humectación de los pigmentos y menor viscosidad, permitiendo obtener bases con alta concentración de pigmento. Como la etapa de molienda es la más cara, la dispersión en resina alquídica es una alternativa económicamente más viable.

	<b>Ingrediente</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Base Concentrada</b>	Base Concentrada Blanca (1)	16,0
	Solução de Nitrocelulose	57,0
	Resina Alquídica Coco (2)	14,5
	Resina Melamina (3)	1,1
	Diociltalato	1,1
	Aceite de Ricido Crudo	1,1
	Butanol	2,2
	Etilenoglicolmonoetiléter	1,0

Adicionar los componentes de la Base Concentrada, y agitar en un dispersor Cowles hasta obtener la completa homogeneización.

	<b>Ingrediente</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Solventes</b>	Toluol	3,0
	Acetato de Etilo	3,0
<b>Total</b>		<b>100</b>

Ajustar la viscosidad con los Solventes.

(1) Base con 50% de Dióxido de Titanio en Resina Alquídica Resanol 15075- Resana

(2) Resanol 15075 – Resana

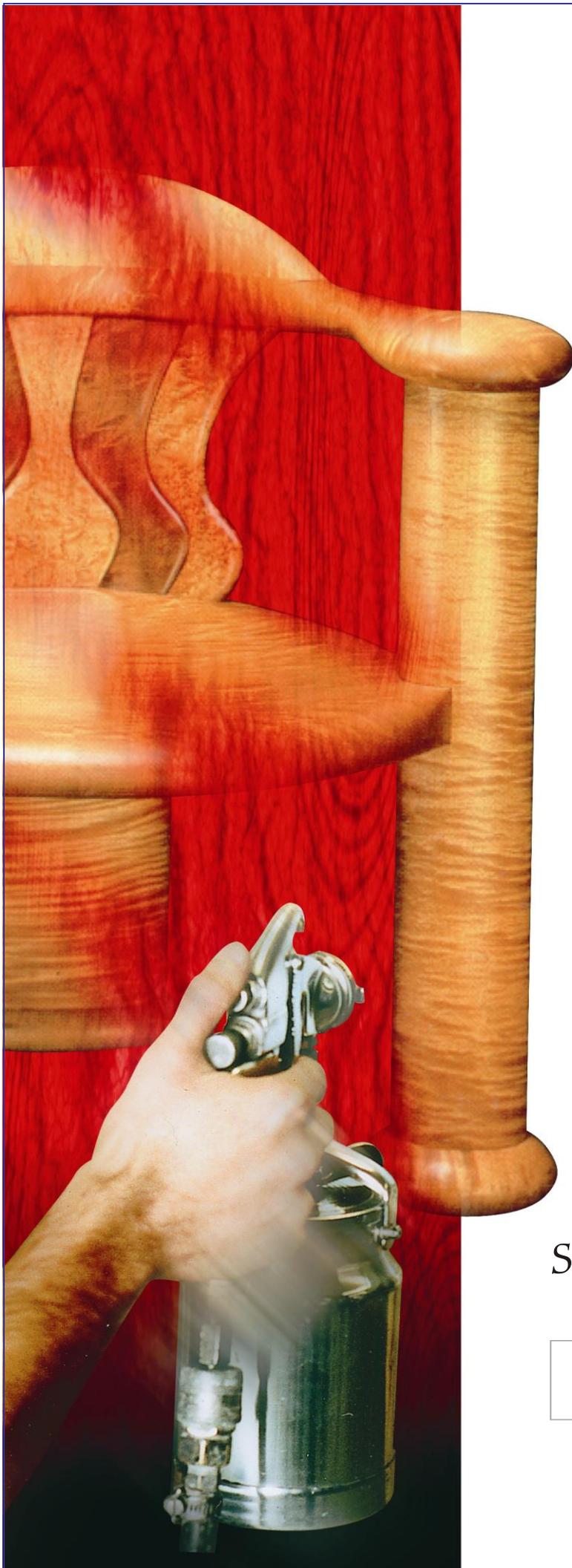
(3) Maprenal MF650

### Características:

- Viscosidad: 50 seg. Vaso Ford N.º 6
- Tenor de Sólidos: 28 a 32 %
- Dilución: 100 –150 % en volumen p/ 20 seg. en Vaso Ford
- Espesor Película: 1,1 a 1,7 mils
- Cobertura Seca: 1,5 mils
- Secado: 10 min. al toque, y 1 a 3 horas, total

NITROCELULOSA

NITRO  
QUÍMICA



S i s t e m a s d e  
*Nitrocelulosa para*

Madera

### **a) Características generales**

El segmento de barnices y selladores para madera continúa siendo uno de los mayores campos de aplicación de la nitrocelulosa. Debido a la estructura celular del sustrato, la formulación de productos para muebles envuelve una cierta complejidad. Además de la necesidad estética de realzar el diseño natural de las fibras, los productos tienen que acompañar las contracciones y expansiones de la madera debido a las alteraciones de temperatura y humedad del aire. Los muebles para uso en ambientes interiores deberán contener productos completamente atóxicos y exentos de solventes retenidos en el película, que podrían evaporar con el transcurso del tiempo. Los productos a base de nitrocelulosa atienden a todos estos requisitos.

### **b) Orientaciones para la Formulación de Barnices y Selladores**

Además de los principios generales de formulación para lacas y barnices, los sistemas para madera deben tener en cuenta la lijabilidad y la resistencia al «cold check» (agrietamiento a bajas temperaturas) de los selladores. El empleo de resinas maleicas y éster de alquitrán es necesario para desarrollar una dureza suficiente en el película que propicie un perfecto lijado. Ello, sin embargo, reduce la resistencia al «cold check». Para evitar este inconveniente, se utiliza de 5 a 8% de estearato de zinc sobre los sólidos totales, a fin de disminuir la cantidad de resina maleica. Escogiendo tipos de nitrocelulosa de viscosidad más alta (1/2 seg. o más), se aumenta la resistencia de la película, al mismo tiempo en que cae el tenor de sólidos, reduciendo la capa del sellador.

En barnices de acabado, el uso de resinas alquídicas a base de aceite de coco aumenta la flexibilidad y la resistencia al «cold check», además de mejorar la durabilidad y el aspecto de la película. El uso de sílice coloidal, para tornar mate a los barnices de acabado, aumenta la resistencia al rayado y reduce el brillo.

### **c) Procesos de Aplicación**

Los selladores y barnices para madera pueden ser aplicados por medio de diversos procesos y equipos de pintura: muñeca, pistola con aire comprimido, cortina y rodillos de transferencia.

•**Muñeca:** es un proceso manual en el cual se aplica el sellador o barniz con un paño apropiado, en movimientos uniformes. Las primeras manos son aplicadas con viscosidades mayores, con una dilución de hasta 30%, dependiendo del tenor de sólidos y de las viscosidades originales. Las manos siguientes deben ser más diluidas, hasta 80%, aguardando un intervalo mínimo de 1 hora entre las manos, con lijado intermedio.

•**Pistola con aire comprimido:** es uno de los procesos de aplicación más difundidos, siendo más utilizados para los objetos de formatos no planos. Consiste en una pistola en la cual la tinta es atomizada en pequeñas partículas antes de depositarse sobre la superficie por ser cubierta. Se obtienen acabados de óptimo aspecto debido a la fina pulverización de la pintura. Mas acarrea mayores pérdidas de pintura. Es un sistema muy versátil, pues permite la pintura de piezas de diferentes formatos y tamaños, y, puede ser

NITROCELULOSA

NITRO  
QUÍMICA

usado en cabinas manuales hasta instalaciones industriales. La aplicación es hecha con 2 a 4 manos, manteniendo por lo menos 1 hora de intervalo entre las manos, y lijando con lija de grano 320. La viscosidad de aplicación, en el Vaso Ford N.º 4, es de 20 seg., a 25º C.

•**Cortina:** la pintura a cortina es un proceso automático indicado cuando se quiere pintar superficies planas, rápidamente. Consta de un cabezal horizontal que es alimentado con pintura o barniz, que llega bombeado desde un depósito. El líquido fluye por una ranura de abertura variable, de 0,2 a 5 mm, cuya elección va a depender de la viscosidad de la tinta y de la cantidad que se quiere aplicar en la pieza. Las piezas vienen por una cinta transportadora y atraviesan la cortina a una velocidad de hasta 90 m/min., siguiendo para el secado. El exceso de líquido cae en una canaleta y retorna al depósito.

La viscosidad de aplicación, en el Vaso Ford N.º 4 a 25º C, varía de 15 seg. para los mayores tenores de sólido (35 a 40%), hasta 18 segundos, para los menores tenores de sólidos.

•**Rodillos:** la pintura a rodillos es un proceso automático, indicado para superficies planas, y cuando se quiere aplicar pintura o barniz con tenor de sólidos y viscosidad más altos. El equipo más simple consiste en 3 cilindros, en los cuales la pintura o barniz es transferida de un recipiente para la pieza por ser pintada, por medio de un cilindro aplicador. Las piezas planas son transportadas por una cinta transportadora y pasan entre el cilindro aplicador y el cilindro presurizado. Este sistema es indicado cuando hay necesidad de aplicar una segunda mano. Se debe lijar la primera capa. La viscosidad de aplicación es más alta, variando de 40 a 600 segundos, en el Vaso Ford N.º 4, necesitando poca dilución.

#### d) Fórmula

### Barniz NITROCELULOSA Acabado (para Madera) Fórmula Orientadora

	Ingrediente	Porcentaje
<b>Resinas</b>	Nitrocelulosa AN1/2"	11,3
	Resina Alquídic (1)	36,3
	Resina Cetónica	8,0
	Resina Melamina (2)	2,7
<b>Plastificante</b>	Diocilftalato	1,5
<b>Agente Distribuidor</b>	Byk 300 – Byk	0,1
<b>Solventes</b>	Acetato de Butilo	25,8
	Etilglicol	2,8
	Etilglicol	11,5
<b>Total</b>		<b>100</b>

(1) Resanol 15075 – Resana

(2) Maprenal MF650 – Vianova Resins

Cortesía: Vianova Resins

#### Características:

•Tenor de sólidos: 38%

•Viscosidad Vaso Ford N.º 4: 80 seg.

NITROCELULOSA

NITRO  
QUÍMICA

**Barniz NITROCELULOSA Alto Brillo  
(para Madera)  
Fórmula Orientadora**

	<b>Ingrediente</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Resinas</b>	Nitrocelulosa AN1/2"	6,8
	Nitrocelulosa AN 1/4"	6,8
	Resina Alquídica (1)	30,0
	Resina Maleica(2)	0,6
<b>Solventes</b>	Isopropanol	11,8
	Metiletilcetona	15,2
	Toluol	12,9
	Acetato de Butilo	15,3
	Xilol	0,6
<b>Total</b>		<b>100</b>

(1) Reactal AV-926-X60 – Cray Valley

(2) Tertac N-320 – Cray Valley

Cortesía: Cray Valley do Brasil

**Características:**

- Tenor de sólidos: 27,5 %
- Viscosidad Vaso Ford N.º 4: 80 seg.
- Dureza Persoz (150 micrones en vidrio): 250
- Brillo 60 grados: 80 %

**Barniz NITROCELULOSA Mate  
(para Madera)  
Fórmula Orientadora**

	<b>Ingrediente</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Resinas</b>	Nitrocelulosa AN1/2"	2,6
	Nitrocelulosa AN 1/4"	2,6
	Resina Alquídica(1)	25,5
<b>Plastificante</b>	Dibutilftalato	1,2
<b>Opacificante</b>	Syloid ED-30	2,0
<b>Antirrayas</b>	Lanco Wax PP-1362- (Langer)	2,1
<b>Solventes</b>	Toluol	40,0
	Isobutanol	5,3
	Acetato de Butilo	9,1
	Metilisobutilcetona	3,4
	Metiletilcetona	6,2
<b>Total</b>		<b>100</b>

(1) Reactal AV-926-X60- Cray Valley

Cortesía: Cray Valley do Brasil

**Características:**

- Tenor de sólidos: 25,8 %
- Viscosidad Vaso Ford N.º 4: 23 seg.
- Dureza Persoz (150 micrones en vidrio), 1h: 130
- 24h: 150
- Brillo 60 grados: 10 %

NITROCELULOSA

**NITRO  
QUÍMICA**

**Sellador NITROCELULOSA  
(para Madera)**

**Fórmula Orientadora**

	<b>Ingrediente</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Resinas</b>	Nitrocelulosa AN1/2"	5,1
	Nitrocelulosa AN 1/4"	5,1
	Resina Alquídica(1)	12,0
	Resina Maleica (2)	7,2
<b>Plastificante</b>	Dibutilftalato	2,4
<b>Agente Lijado</b>	Estearato de Zinc	3,0
<b>Solventes</b>	Metiletilcetona	13,0
	Acetato de Butilo	13,8
	Toluol	23,4
	Xilol	4,9
	Isopropanol	10,0
<b>Total</b>		<b>100</b>

(1) Reactal AV-926-X60 – Cray Valley

(2) Tertac N-320 – Cray Valley

Cortesía: Cray Valley do Brasil

**Características:**

•Tenor de sólidos: 27%

•Viscosidad Vaso Ford n.º 4: 40 seg.

**Fondo Sellador NITROCELULOSA  
(para Madera)**

**Fórmula Orientadora**

	<b>Ingrediente</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Resinas</b>	Nitrocelulosa AN1/2"	4,1
	Nitrocelulosa AN 1/4"	4,1
	Nitrocelulosa AN 18-25 cP	2,0
	Resina Alquídica(1)	11,8
	Resina Maleica (2)	7,4
<b>Plastificante</b>	Dibutilftalato	3,6
<b>Agente Lijado</b>	Estearato de Zinc	2,5
<b>Solventes</b>	Toluol	21,5
	Xilol	7,0
	Acetato de Butilo	8,0
	Isobutanol	10,0
	Metiletilcetona	18,0
<b>Total</b>		<b>100</b>

(1) Synolac 7031 X60 – Cray Valley

(2) Tertac N-340 – Cray Valley

Cortesía: Cray Valley do Brasil

**Características:**

•Tenor de sólidos: 30%

•Viscosidad Vaso Ford n.º 4: 40 seg.

NITROCELULOSA

**NITRO  
QUÍMICA**

**Thinner Sellador NITROCELULOSA  
(para Madera)  
Fórmula Orientadora**

<b>Solventes</b>	<b>Ingrediente</b>	<b>Porcentaje</b>
	Etanol	20
	Metiletilcetona	4
	Xilol	32
	Toluol	32
	Etilglicol	5
	Acetato de Etilglicol	1
	Butilglicol	6
<b>Total</b>		<b>100</b>

Cortesía: Oxiteno

**Solución de NITROCELULOSA para Sellador  
(para Madera)  
Fórmula Orientadora**

El mejor equipo para ser utilizado es el de baja agitación, del tipo amasadora; los equipos de alta agitación deben ser evitados debido al riesgo de desarrollo de calor y de incendio

<b>Ingrediente</b>	<b>Porcentaje</b>
Nitrocelulosa AN 1/2"	11,0
Nitrocelulosa AN 1/4"	17,5
Toluol	27,5

Adicionar los ingredientes anteriores en una amasadora hasta completa disolución.

<b>Ingrediente</b>	<b>Porcentaje</b>
Etanol	8,9
Butanol	3,4
Acetato de Etilo	10,0
Acetato de Butilo	21,7

Adicionar los ingredientes arriba mencionados y agitar, en la amasadora, hasta lograr la completa disolución. Verificar la viscosidad o consistencia y aplicar en placa de vidrio para observar la transparencia y la ausencia de grumos.

NITROCELULOSA

**NITRO  
QUÍMICA**

**Dispersión del Estearato de Zinc  
en NITROCELULOSA  
(para Madera)  
Formulación Orientadora**

Ingrediente	Porcentaje
Estearato de Zinc	26,0
Nitrocelulosa AN ½ “	17,0
Toluol	30,0
Metiletilcetona	22,0
Acetato de Butilo	5,0

Cargar los ítems antes mencionados en un molino de bolas de porcelana y molerlos hasta una finura mínima 6H.

**Sellador NITROCELULOSA  
(para Madera)  
Fórmula Orientadora**

	Ingrediente	Porcentaje
<b>Resina</b>	Solución Nitrocelulosa	29,0
	Resina Alquídica (1)	12,0
	Resina Maleica (2)	7,2
<b>Dispersante</b>	Dispersión de Estearato de Zinc N°10	11,5
<b>Plastificante</b>	Dibutilftalato	2,4
<b>Solventes</b>	Metiletilcetona	7,6
	Xilol	4,0
	Isopropanol	6,4
	Acetato de Butilo	9,2

Adicionar los componentes antes mencionados y dispersarlos en un dispersor Cowles hasta su completa homogeneización.

	Ingrediente	Porcentaje
<b>Solvente</b>	Toluol	9,8

Ajustar la viscosidad con el ítem *supra* hasta 40 seg. en el Vaso Ford N.º 4.

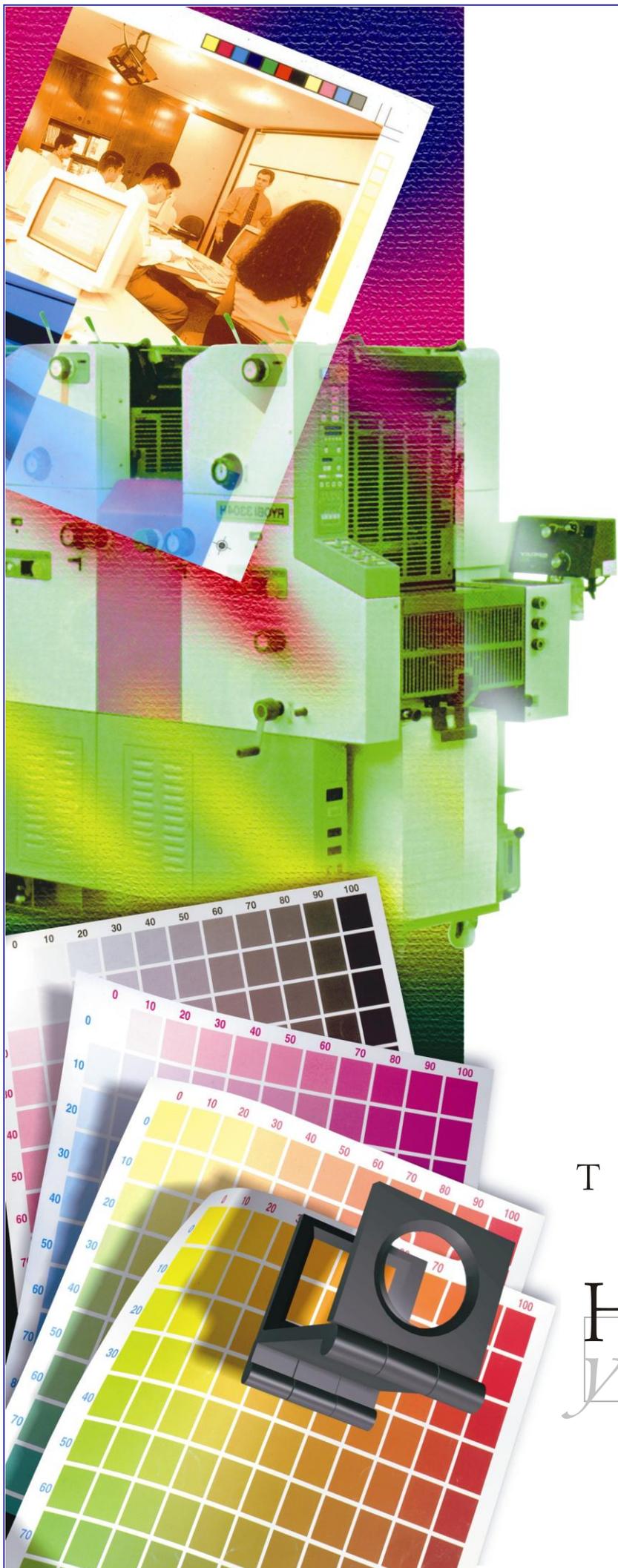
(1) Reactal AV-926-X60 – Cray Valley

(2) Tertac N-320 – Cray Valley

Cortesía: Cray Valley do Brasil

NITROCELULOSA

**NITRO  
QUÍMICA**



T i n t a s   d e  
*I m p r e s i ó n*  
*Nitrocelulosa*  
Huecograbado  
& Flexografía

### **a) Características Generales**

Las Tintas de huecograbado y flexografía también son conocidas como tintas líquidas debido a la baja viscosidad de aplicación. Su principal empleo es como tinta gráfica para hojas, papel, cartulina, laminados y metalizados, con su uso en destaque para la industria de embalajes.

Las Tintas de huecograbado y flexografía presentan secado rápido debido a la evaporación acelerada de los solventes volátiles, permitiendo trabajar con altas velocidades de aplicación. La flexografía es un proceso más barato, con menor inversión inicial, y es ventajoso cuando son realizados cambios frecuentes de colores y clichés.

Estos dos tipos de tintas tienen mucho en común. Utilizando, básicamente, materias primas semejantes y procesos de fabricación iguales. Las diferencias básicas residen en las características de los equipos de impresión de la tinta, que determinan los parámetros de la fórmula.

En la flexografía, la utilización de clichés de fotorolímico y un cilindro de caucho, que son sensibles a solventes aromáticos y acetatos, exigen una selección criteriosa del balance de solventes y, consiguientemente, del sistema de resinas empleado. En el huecograbado hay una mayor libertad en la elección de solventes aromáticos y acetatos.

### **b) Orientaciones para la Formulación de Tintas**

Los componentes básicos de una tinta son: la resina, que es responsable por la ligazón de los pigmentos y por las propiedades de la película, el colorante (pigmento o colorante) responsable por el color, los solventes que disuelven a la resina y que determinan las características de aplicación y secado de la película, y los aditivos, que corrigen las deficiencias de aplicación.

La resina es el componente principal, siendo responsable por la adherencia de la tinta sobre el sustrato y también por todas las propiedades de la película. La resina debe atender a los siguientes requisitos:

- Inodora
- Atóxica
- Incolora
- Soluciones y películas transparentes
- Soluble en una amplia gama de solventes
- Compatibilidad con otras resinas
- Buena adherencia sobre el sustrato
- Satisfacer a todas las resistencias físicas y químicas
- No dejar toque residual en la película permitir la salida rápida del solvente, desde la película

La nitrocelulosa, que tiene un amplio uso en tintas líquidas, atiende a todos estos requisitos, y presenta la ventaja de disponer de dos tipos: AN, solubles en acetatos, más indicado para huecograbado, y BN, los tipos solubles en alcohol, ideales para flexografía. Ofrece también la ventaja de estar disponible en diversas

NITROCELULOSA

NITRO  
QUÍMICA

gamas de viscosidad y presentar una amplia compatibilidad con resinas polares. Es normalmente usada en conjunto con otras resinas, que auxilian en la mejoría de la adherencia, en el aumento del tenor de sólidos de aplicación, promueven una mejor flexibilidad y aumentan el brillo. Las principales resinas modificadoras son las resinas maleicas, fumáricas, poliamida, melamina y acrílicas termoplásticas.

El uso de plastificante del tipo solvente es importante para que la película tenga la flexibilidad suficiente para acompañar las deformaciones del sustrato, además de ayudar en la adherencia. Los plastificantes más empleados son el dibutilftalato (DBP) y el dioctilftalato (DOP), usados en la banda de 1 a 4%. Cuando el sustrato es de difícil adherencia, el uso de resinas acrílicas termoplásticas de bajo peso molecular mejora la adherencia y son excelentes para la retención del color.

Cuando la tinta es aplicada sobre papel, la composición de la tinta no es tan crítica como en el caso de los sustratos plásticos, pues el papel presenta porosidad, facilitando la adherencia de la película y la absorción de una parte del solvente. En los sustratos plásticos existe la necesidad del uso de resinas de alta polaridad y, normalmente, la bobina requiere un pretratamiento físico o químico para la activación de su superficie.

Los solventes deben disolver la resina para la obtención de tintas fluidas de baja viscosidad y además proveer una rápida evaporación de la película, antes del rebobinamiento del sustrato. Es importante la combinación adecuada de solventes de diferentes tasas de evaporación, pues si hubiera un secado muy rápido, la tinta podrá secarse en el cilindro durante la impresión y, si fuera muy lento, podrá dejar olor residual en la película, y aun, promover la adherencia indebida entre las hojas de la bobina. Debido a la alta volatilidad, hay una evaporación diferenciada de los solventes durante la aplicación, lo que ocasiona un aumento instantáneo de la viscosidad y el desequilibrio de la mezcla, que hacen necesario realizar correcciones periódicas en el tintero.

***Los principales solventes empleados en las tintas líquidas de impresión son:***

Clase Química	Solventes
Acetatos	Etilo, propilo, isopropilo, butilo (máximo 25%, en flexografía)
Álcoois	Etanol, isopropanol, butanol
Cetonas	Acetona, metiletilcetona (sólo en huecograbado)
Aromáticos	Toluol (huecograbado)

Los pigmentos utilizados son orgánicos o inorgánicos, capaces de desarrollar un alto brillo en la película final. Débese tener cuidado acerca de la abrasividad de los pigmentos inorgánicos, que pueden dañar al cilindro aplicador en huecograbado. Debido a la volatilidad de los solventes, la dispersión de los pigmentos debe ser realizada en equipos de molienda cerrados (molino de bolas de porcelana, molinos de esferas horizontales).

La molienda a seco del pigmento en nitrocelulosa, con calandras de 2 cilindros, para la producción de “chips” de nitrocelulosa tiene la ventaja de obtener dispersiones de alto brillo y poder de tinción, mas deben tomarse precauciones, pues algunos pigmentos pueden presentar riesgos de incendio.

### c) Fórmulas

#### Tinta NITROCELULOSA para Polietileno (Huecograbado)

##### Fórmula Orientadora

	Ingrediente	Porcentaje
<b>Resina</b>	Nitrocelulosa AN 18 a 25 cP	5,0
	Resina Poliamida (1)	10,7
<b>Plastificante</b>	Dibutilftalato	0,8
<b>Pigmentos</b>	Azul Ftalocianina	4,2
	Amarillo Cromo	1,8
<b>Solventes</b>	Acetato de Etilo	23,0
	Toluol	27,0
	Nafta Alifatica 40/90	6,0
	Etanol	19,0
<b>Agentes Deslizantes</b>	CrodamidaOR (2)	2,3
	Cera Polietileno	0,2
<b>Total</b>		<b>100</b>

(1) Versamid 930 - Cognis Brasil

(2)(Croda)

#### Tinta NITROCELULOSA para Papel (Huecograbado)

##### Fórmula Orientadora

	Ingrediente	Porcentaje
<b>Resina</b>	Nitrocelulosa AN 18 a 25 cP	3,6
	Nitrocelulosa AN1/4 “	0,9
<b>Plastificante</b>	Resina Fumarica (1)	15,3
<b>Pigmentos</b>	Dibutilftalato	1,2
	Naranja Molibdato	13,6
<b>Solventes</b>	Rojo Rubi	1,2
	Acetato de Etilo	19,8
	Etanol	33,0
	Toluol	11,2
<b>Agente Deslizante</b>	Cera de Polietileno	0,1
<b>Total</b>		<b>100</b>

Alresat KM 8040 – Vianova

NITROCELULOSA

NITRO  
QUÍMICA

**Tinta NITROCELULOSA Blanca para Polietileno  
(para Flexografía)  
Fórmula Orientadora**

	<b>Ingrediente</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Resina</b>	Nitrocelulosa BN 18 a 25 cP	6,5
	Resina Poliamida Álcohol (1)	9,0
	Resina Poliamida Toluol (2)	3,0
<b>Plastificante</b>	Dibutilftalato	2,8
<b>Pigmentos</b>	Dióxido de Titanio Rutilo	24,5
<b>Solventes</b>	Acetato de Etilo	12,0
	Isopropanol	10,5
	Etanol	17,8
	Toluol	9,0
	Butanol	3,0
	Etilglicol	2,0
<b>Agente Deslizante</b>	Cera de Polietileno	0,2
<b>Total</b>		<b>100</b>

(1) Versamid 750 - Cognis Brasil

(2) Versamid 930 - Cognis Brasi

**Tinta NITROCELULOSA para Bolsa de Polietileno  
(para Flexografía)  
Fórmula Orientadora**

	<b>Ingrediente</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Resina</b>	Nitrocelulosa BN18 a 25 cP	1,0
	Nitrocelulosa BN ½''	5,7
	Res. Fumarica(1)	10,7
	Res. Poliamida(2)	4,0
<b>Pigmentos</b>	Azul Prusia	12,9
	Rojo Rubi	1,3
	Rojo Fanal	0,4
<b>Solventes</b>	Etanol	26,0
	Acetato de Etilo	11,0
	Butanol	5,0
	Etilglicol	3,0
	Butilglicol	3,0
	Isopropanol	11,0
	Tolueno	4,0
<b>Agentes Deslizantes</b>	Crodamida AR	1,0
<b>Total</b>		<b>100</b>

(1) Alresat KM 8040 – Vianova

(2) Versamid 750- Cognis Brasil

NITROCELULOSA

**NITRO  
QUÍMICA**

**Barniz NITROCELULOSA  
(para Huecograbado)  
Fórmula Orientadora**

	<b>Ingrediente</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Resina</b>	Nitrocelulose AN ¼ "	13,2
	Resina Fumárica(1)	14,0
<b>Plastificante</b>	Diociltftalato	5,0
<b>Solventes</b>	Etanol	17,0
	Acetato de Etila	35,5
	Etilglicol	5,3
	Toluol	10,0
<b>Total</b>		<b>100</b>

(1)Alresat KM8040 – Vianova Resins  
Cortesía Vianova Resins

**Chips de NITROCELULOSA Blanco  
(para Tintas de Impresión)  
Fórmula Orientadora**

	<b>Ingrediente</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Resina</b>	Nitrocelulosa BN1/4"	31,4
<b>Pigmento</b>	Pigmento Dióxido de Titanio	61,4
<b>Plastificante</b>	Dibutilftalato	4,5
<b>Deslizante</b>	Estearato de Aluminio	0,5
<b>Dispersante</b>	Texaphor 963	2,2
<b>Total</b>		<b>100</b>

1- Adicionar los ingredientes arriba indicados en una amasadora y agitarlos hasta la obtención de una mezcla de aspecto homogéneo.

2- Alimentar con pequeñas porciones una calandra de dos cilindros, ajustando la altura de la lámina hasta la obtención de una manta continua.

3- Quebrar la manta en pequeños fragmentos.

4- Observar rigurosamente las normas de seguridad de proceso y producto.

**Chips de NITROCELULOSA Blanco  
(para Tintas de Impresión)  
Fórmula Orientadora**

	<b>Ingrediente</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Resina</b>	Nitrocelulosa 1/4"	31,4
<b>Pigmento</b>	Dióxido de Titanio	61,4
<b>Plastificante</b>	Dibutilftalato	4,5
<b>Agente Lijabilidad</b>	Estearato de Aluminio	0,5
<b>Aditivo</b>	Texaphor 963	2,2
<b>Total</b>		<b>100</b>

NITROCELULOSA

**NITRO  
QUÍMICA**

**Chips de NITROCELULOSA Negro  
(Tintas de Impresión)  
Fórmula Orientadora**

	<b>Ingrediente</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Resina</b>	Nitrocelulosa BN ¼ "	42,7
<b>Pigmento</b>	Negro de Humo	42,6
<b>Plastificante</b>	Diciclohexilftalato	12,7
<b>Solvente</b>	Toluol	1,7
<b>Deslizante</b>	Estearato de Aluminio	0,3
<b>Total</b>		<b>100</b>

**Thinner NITROCELULOSA  
(para Huecograbado)  
Fórmula Orientadora**

	<b>Ingrediente</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Solventes</b>	Etanol	45
	Metiletilcetona	15
	Xilol	35
	Etilglicol	5
<b>Total</b>		<b>100</b>

Cortesía: Oxiteno

**Thinner NITROCELULOSA  
(para FLEXOGRAFÍA)  
Fórmula Orientadora**

	<b>Ingrediente</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Solventes</b>	Etanol	45
	Metiletilcetona	15
	Etilglicol	5
<b>Total</b>		<b>100</b>

Cortesía: Oxiteno

NITROCELULOSA

**NITRO  
QUÍMICA**

## ▪ SOLUCIÓN DE NITROCELULOSA

El equipo para ser utilizado en esa operación es una mezcladora de baja rotación, del tipo amasadora. Los equipos de alta rotación deben ser evitados debido al riesgo de desarrollo de calor e incendio.

	<b>Ingrediente</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Resina</b>	Nitrocelulosa AN1/4 “	18,0
<b>Solventes</b>	Etanol	25,0
	Toluol	20,0
	Acetato de Etilo	37,0
<b>Total</b>		<b>100</b>

•Adicionar los ingredientes citados, en amasadora, hasta lograr la completa disolución.

•Verificar la viscosidad o consistencia y aplicar en placa de vidrio para observar la transparencia y la ausencia de grumos.

### **Base Blanca de NITROCELULOSA (para Tintas de Impresión) Fórmula Orientadora**

	<b>Ingrediente</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Chips</b>	Chips de Nitrocelulosa Blancos	62,5
<b>Solventes</b>	Etanol	20,5
	Acetato de Etilo	17,0
<b>Total</b>		<b>100</b>

Adicionar los ingredientes mencionados y batirlos en alta velocidad, en dispersor Cowles, hasta la completa disolución.

### **Tinta NITROCELULOSA Blanca (para Flexografía) Fórmula Orientadora**

	<b>Ingrediente</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Bases</b>	Base Nitrocelulosa Blanca	33,4
	Base Poliamida	25,1
	Solución Versamid 950 (40% em etanol/toluol)	19,6
<b>Plastificante</b>	Dibutilftalato	1,9
<b>Solventes</b>	Acetato de Etilo	3,0
	Isopropanol	7,0
	Toluol	2,0
	Butanol	2,0
	Etilglicol	2,0

Adicionar los ingredientes antes mencionados, bajo agitación, hasta lograr su homogeneización.

	<b>Ingrediente</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Solventes</b>	Toluol	2,0
	Acetato de etilo	2,0

Acertar viscosidade com solventes acima.

NITROCELULOSA

**NITRO  
QUÍMICA**

NITROCELULOSA

*La CNQB incita a sus clientes a que desarrollen sus propias fórmulas de acuerdo con la mejor técnica aplicable. Las informaciones aquí presentadas, como sugerencia de aplicación, son dadas de buena fe y no se constituyen en violación o en el estímulo a la violación de cualquier patente registrada. CNQB no se responsabiliza ni asume cualesquier responsabilidades por el uso inadecuado, errores de formulación o manipulación de sus productos.*

**NITRO  
QUÍMICA**