

DICME
\$ 5000

14 ENE. 1981

FECHA DE DEVOLUCION

El último sello marca la fecha tope para ser devuelto este libro.

Vencido el plazo, el lector pagará 1.00 peso por cada día que pase.

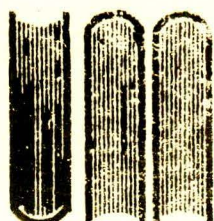
(11-013)

~~25 MAYO 1981~~

V. B. o
[Handwritten signature]

UNIVERSIDAD DE MONTERREY

DIVISION DE CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS



UNIVERSIDAD
DE MONTERREY

clasif.
040.54
T913f
1980
C.1

LICENCIATURA EN QUIMICA
CON ESPECIALIDAD EN
QUIMICA INDUSTRIAL

Título:

FORMULACION DE UN RECUBRIMIENTO
DE RESISTENCIA QUIMICA PARA
MADERA.

SEMINARIO DE EVALUACION FINAL

PRESENTA

Autor:

JORGE ANTONIO TUEME RICO

folio 801242

MONTERREY, N. L.

DICIEMBRE DE 1980

BIBLIOTECA
UNIVERSIDAD DE MONTERREY

A DIOS:

POR DARME SALUD, Y VIDA QUE ME HA PERMITIDO
LLEGAR CON ALEGRIA, A MI DESARROLLO PROFESIONAL.

A MI PADRE:

SR. JESUS TUEME S.
CON PROFUNDO AGRADECIMIENTO Y AMOR.

A LA MEMORIA DE MI MADRE:

SRA. JOSEFINA RICH0 DE TUEME

A MIS TIOS, SR. ABRAHAM MARCOS Y SRA. AFIFE T. DE MARCOS
Y A SUS HIJOS:

POR TODA LA AYUDA Y EL APOYO QUE HE
RECIBIDO DURANTE MI VIDA Y A QUIENES
DEBO TODO LO QUE SOY.

A MIS MAESTROS:

QUE CON SU VALIOSA AYUDA CONTRIBUYERON
A QUE ESTE TRABAJO LLEGARA A SU CULMINACION
Y HACER DE MI UN PROFESIONAL QUE HOY EMPIEZA.

A MIS AMIGOS:

POR HACER DE MI CARRERA UNIVERSITARIA
UNA DE LAS ETAPAS MAS HERMOSAS DE MI VIDA.

AL PERSONAL DE LA UNIVERSIDAD:

POR SU GRAN AYUDA DESINTERESADA.

AGRADEZCO AL PERSONAL DE PROTEXA, S.A.
Y EN ESPECIAL AL ING. ALBERTO GONZALEZ
QUE CONTRIBUYERON INDIRECTAMENTE PARA
LA ELABORACION DE ESTE TRABAJO

I N D I C E

INTRODUCCION -----	1
MATERIAL Y METODOS -----	2
a) FORMULACION DEL RECUBRIMIENTO -----	2
b) PROCEDIMIENTO DE ELABORACION -----	3
c) OBTENCION DE LAS PROPIEDADES DEL RECUBRIMIENTO -----	8
RESULTADOS -----	9
CONCLUSION -----	12
RESUMEN -----	15
BIBLIOGRAFIA -----	16

I N T R O D U C C I O N

I N T R O D U C C I O N

A través del tiempo, los recubrimientos de protección han evolucionado de tal manera que en la fabricación de tales recubrimientos, se emplean en amplio margen muchos compuestos químicos, materiales y equipos.

El objetivo del presente es formular un recubrimiento para madera que posea resistencia química, adhesión, brillo y de color negro.

Existen varios tipos de recubrimientos que pueden cumplir con las condiciones dadas:

Vinílicos

Vinil-Uretano

Acrílicos

Uretanos

Epoxicos

De estos se escogió para trabajar con el vinílico y dependiendo de los resultados, se seleccionará al más adecuado, tomando en cuenta: características, propiedades, proceso, costo y disponibilidad de materia prima.

MATERIAL Y METODOS

MATERIAL Y METODOS

a) Formulación del recubrimiento.

Al referirse a pinturas, la palabra abarca un sinnúmero de acabados tanto transparentes como pigmentados.

El campo de formulación ha crecido y se ha ramificado a tal grado que podrían escribirse muchos volúmenes para incluir no todos, sino la mayoría de los recubrimientos de uso en la actualidad.

No se puede asegurar que una fórmula es perfecta o representa lo más indicado para cierto uso. La realidad es que teniendo tan grande variedad de materias primas y procesos de elaboración realizados por muchas personas especializadas en el ramo, lo factible es que existan muchas fórmulas de composiciones distintas, pero que en la práctica dan resultados similares.

b) Procedimiento de elaboración

RECUBRIMIENTO VINILICO # 1

Formulación:

Resina vinílica VMCH*	-----	15.0 %
Negro de humo Neo spectra mark II	---	3.50%
Fosfato de tricresilo	-----	2.00%
Acido cítrico	-----	0.07%
Bióxido de titanio	-----	10.0 %
Agente antiespumante SAG-47*	-----	0.20%
Xileno	-----	30.5 %
Metil isobutil cetona	-----	30.0 %
Ciclohexanona	-----	8.23%
Agente dispersante BYK-P-104**	-----	0.50%
		<u>100.00%</u>

Procedimiento:

En un envase (lata de un litro de capacidad) se agregan la metil isobutil cetona, la ciclohexanona, el tricresil fosfato y la mitad del xileno. Se agita vigorosamente con agitador eléctrico por un momento, y empezar a agregar la resina vinílica tan pronto como se vaya disolviendo. Luego se agrega el resto de la fórmula. Después se agregan 20 postas de acero inoxidable de una pulgada de diámetro y se llevan a un aparato con rodillos paralelos que tengan una distancia óptima para que puedan hacer girar el envase (este aparato es adaptado como un molino de bolas para laboratorio). Se deja en molienda por espacio de 24 horas. Entonces se le agregó el resto del xileno y se deja otra vez en molienda por medio hora para homogenizar.

* UNION CARBIDE

** QUIMICA HOESCHT

RECUBRIMIENTO VINILICO # 2.

Formulación:

Resina vinílica VMCH -----	15.00%
Negro de humo neo-spectra Mark II --	2.00%
Caolín -----	10.00%
Agente dispersante BYK-P-104 -----	0.04%
Agente antiespumante SAG-47 -----	0.20%
Fosfato de tricresilo -----	2.00%
Acido cítrico -----	0.07%
Xileno -----	35.50%
Metil isobutil cetona -----	30.00%
Ciclohexanona -----	<u>5.19%</u>
	100.00%

Mismo procedimiento de elaboración del Recubrimiento Vinílico # 1.

RECUBRIMIENTO EPOXI-POLIAMIDA # 1

Formulación:

Parte A.

Resina Epoxi-Epikote 1001-CX-75*---	50%
Tolueno -----	25%
Metil isobutil cetona-----	<u>25%</u>
	100%

Procedimiento:

En un envase (lata de un litro de capacidad) se agregan la resina Epoxi, el Tolueno y la Metil isobutil cetona - y se agitan vigorosamente con un agitador eléctrico hasta homogenizar.

Parte B.

Resina poliamida Versamid 115** --	22.0%
Negro de humo neo-spectra Mark II-	2.5%
Talco Fibrene -----	11.25%
Diatomita -----	11.25%
Tolueno -----	38.0%
Isopropanol -----	<u>15.0%</u>
	100.0%

* SHELL CHEMICAL CO.

** GENERAL MILLS DE MEXICO.

Procedimiento:

En un envase (lata de un litro de capacidad) se agregan el Isopropanol y la mitad del Tolueno, luego se agrega - todo lo demás. Se agregan 18 postas de acero de una pulgada de diámetro y se llevan a un aparato con rodillos - paralelos que tengan una distancia óptima para que puedan hacer girar el envase. Se deja en molienda por espacio de 24 horas. Entonces se le agrega el resto del Tolueno y se deja otra vez en molienda por media hora para homogenizar.

RECUBRIMIENTO EPOXI-POLIAMIDA # 2, MODIFICADO CON POLIETILENO CLOROSULFONADO.

Formulación:

Parte A.

Resina Epoxi-epikote 1001-CX-75-	---	50 %
Hypalon*	-----	12 %
Tolueno	-----	13 %
Metil isobutil cetona	-----	<u>25 %</u>
		100 %

Procedimiento:

En un envase de un litro de capacidad se agregan el Hypalon y los solventes, y se deja reposar por 36 horas. Una vez disuelto el Hypalon se agrega la resina Epoxi agitando vigorosamente con agitador eléctrico.

Parte B.

Misma formulación y procedimiento del recubrimiento Epoxi-poliamida # 1.

* DuPont

c) Obtención de las propiedades del recubrimiento.

Adhesión: método ASTM 3359-78 parte 27 (1979)

Viscosidad:método ASTM 1200-70 parte 27 (1979)

Densidad: método ASTM 1475-60 parte 27 (1979)

Dispersión:método ASTM 1210-78 parte 27 (1979)

R E S U L T A D O S

CARACTERISTICAS DE LOS RECUBRIMIENTOS.

TIPO DE RECUBRIMIENTO	ADHESION	BRILLO	PROPIEDADES	OBSERVACIONES
Vinílico #1				Color obtenido, gris oscuro presenta floculación el bióxido de titanio por exceso de agente dispersante.
Vinílico #2	pobre	mate	Viscosidad: 339 cps Densidad: 0.97 gr/ml Dispersión: 5 Hegman Temperatura: 30°C	
Epoxi-Poliamida #1 Parte A	excelente	brillante	Viscosidad: 30 cps Densidad: 0.9 gr/ml Temperatura: 33°C	
Epoxi-Poliamida #1 Parte B	excelente	brillante	Viscosidad: 44 cps Densidad: 0.98 gr/ml Dispersión: 5 Hegman Temperatura: 33°C	

TIPO DE RECUBRIMIENTO	ADHESION	BRILLO	PROPIEDADES	OBSERVACIONES
Epoxi- Poliamida Hypalon Parte A.				Incompatibilidad de Hypalon con la resina epoxica.
Epoxi- Poliamida Hypalon Parte B.			Viscosidad: 44 cps Densidad: 0.98 gr/ml Dispersión: 5 Hegman Temperatura: 33°C	

TABLA #2

PRUEBAS QUIMICAS POR INMERSION DEL RECUBRIMIENTO EPOXI-POLIAMIDA #1

REACTIVOS	BRILLO	ADHESION		OBSERVACIONES
		24 HRS.	96 HRS.	
Benceno	excelente	excelente	excelente	
Xileno	excelente	excelente	excelente	
Acetona	excelente	excelente	excelente	
Acetoacetato de etilo	excelente	excelente	excelente	
Etanol absoluto	excelente	buena	buena	
Hidróxido de amonio conc.	excelente	excelente	excelente	
Acido sulfúrico conc.				Dstrucción de la película
Acido sulfúrico 50%	excelente	buena	buena	
Acido Clorhídrico 40%	excelente	buena	buena	
Acido Clorhídrico 10%	excelente	excelente	excelente	
Acido Nítrico conc.				Dstrucción de la película
Acido Nítrico 50%	excelente	buena	buena	La película presentó arrugas.
Hidróxido de Sodio 40%	excelente	excelente	excelente	
Hidróxido de Sodio 10%	excelente	excelente	excelente	
Hidróxido de Potasio 10%	excelente	excelente	excelente	

CONCLUSION

BIBLIOTECA
UNIVERSIDAD DE MONTERREY

C O N C L U S I O N

La principal característica de un recubrimiento es de que presente adhesión hacia el sustrato deseado, en este caso la madera, porque no tendría objeto someter un recubrimiento a prueba, sin poseer adhesión al sustrato.

Mediante los resultados obtenidos de la tabla #1 el recubrimiento vinílico no es recomendable porque tiene escasa adhesión, a pesar de que se trabajó con una resina vinílica modificada con ácido maleico (resina vinílica -- VMCH) que tiene buena adhesión según la literatura. Otra característica del recubrimiento vinílico, es de que la película obtenida no es brillante.

Ante este resultado, se pensó en la posibilidad de formular un recubrimiento vinílico modificado con uretano de un solo componente, porque el recubrimiento de -- uretano tiene buena adhesión y su película es brillante, y así, con las características del recubrimiento vinílico y de uretano, obtener un resultado bueno o malo.

Otra posibilidad también era formular un recubrimiento epoxi de dos componentes. Había gran certeza de que el epoxico iba a ser el adecuado, porque existe suficiente literatura para asegurar su buen resultado. Con -- uretanos lo mismo.

Profundizando en la literatura de recubrimientos epoxi y de uretano, se concluyó por formular un recubrimiento epoxi por el siguiente motivo: en el de vinil-uretano por la parte vinílica no es problema, pero por la parte de uretano sí, porque los poliisocianatos son sensibles a la humedad y entonces la materia prima ya no sería la convencional, sino que para su elaboración se tendría que trabajar con materia prima que tuviera el grado mínimo de humedad, porque de lo contrario, el recubrimiento modificado con uretano podría presentar problemas como aumento de viscosidad durante el almacenamiento, gelación, etc.

El recubrimiento epoxi lo supera en ese aspecto ya que a las resinas epoxi, no les afecta el grado de humedad de la materia prima.

Así, con los resultados obtenidos en la tabla #2 se llega a que el recubrimiento epoxi con resina poliamida como agente de curado, es adecuado para la madera que está expuesta a un ambiente químico.

Se trató de mejorar la resistencia del recubrimiento epoxi-poliamida hacia los ácidos nítrico y sulfúrico mediante la adición de polietileno clorosulfonado, ya que este compuesto tiene buena resistencia a los ácidos oxidantes, pero presentó problemas de incompatibilidad con la resina epoxi a esa concentración.

Quizá por medio de experimentación exista la posibilidad de encontrar la concentración óptima donde el polietileno clorosulfonado podría ser compatible y así ser usado con la resina epoxi para poder obtener un resultado.

R E S U M E N

RESUMEN

Se desarrolló una formulación de un recubrimiento epoxi-poliamida de resistencia química, adhesión y brillo, de color negro para madera.

B I B L I O G R A F I A

- 1.- Othmer D. F. y Kirk I. "Encyclopedia of Chemical Technology" 3th Ed. , N.Y., United States, Vol. 9 267-290 (1978).
- 2.- Othmer D. F. y Kirk I. "Encyclopedia of Chemical Technology" 3th Ed. , N.Y., United States, Vol. 8 484-490 (1978).
- 3.- Othmer D. F. y Kirk I. "Encyclopedia of Chemical Technology" 3th Ed. , N.Y., United States, Vol. 6 427-476 (1978).
- 4.- Matas A.B. y Villegas L.Y. "Tecnología de Pinturas y Recubrimientos orgánicos" 1^a. Ed., México, D.F., 164-204, 275-322, 358-387. (1966).
- 5.- Matas A.B. y Villegas L.Y. "Tecnología de Pinturas y Recubrimientos orgánicos" 1^a. Ed., México, D.F., Vol. 2, 873-929 (1974).
- 6.- Banov A. "Paints and Coating Handbook" 2^a. Ed., United States, 15-108, 414-431. (1978).
- 7.- Lee H. y Neville K. "Handbook of Epoxy Resins", - McGraw-Hill Ing. (1967).
- 8.- Amine - Cured. Epon Resin Coating, Shell Chemical Corporation, plastic and resins división.
- 9.- "Versamid" Resinas Poliamidas. General Mills de México, S.A.
- 10.- "Vinyl solution resin VMCH", Union Carbide Plastics Co.