

272 PINTURAS A BASE DE RESINAS EPOXI PARA IMPRIMACION ANTICORROSIVA DE MATERIALES FERREOS Y EN ACABADO DE SUPERFICIES METALICAS

272.1 TIPOS DE PINTURAS

Los tipos de pinturas epoxi incluidos en este Artículo son los siguientes:

- Pintura alquitrán-epoxi.
- Pintura de imprimación de minio de plomo a base de resina epoxi.
- Pintura de acabado, a base de resina epoxi de alto contenido en sólidos, brillante.

272.2 PINTURA DE ALQUITRAN-EPOXI

272.2.1 Definición

Se definen como pinturas de alquitrán-epoxi las formadas por dos componentes, alquitrán y resinas epoxídicas, que presentan una protección duradera y eficaz para superficies metálicas que han de estar expuestas a ambientes corrosivos.

272.2.2 Composición

La pintura estará constituida por un sistema de dos componentes, base y catalizador, envasados separadamente.

El componente base, constituido por alquitrán de hulla, resina epoxi, relleno mineral y disolvente, deberá cumplir las exigencias de este Artículo.

El componente catalizador estará constituido por una solución de poliamina, poliamida o por un sistema en concordancia con la formulación establecida para el componente base.

272.2.2.1 Componente base

El componente base estará formado por las sustancias y proporciones que se indican en la Tabla 272.2.1.

TABLA 272.2.1

Alquitrán de hulla	36,6 %
Resina epoxi	24,4 %
Asbestos	25,0 %
Gel de sílice	1,0 %
Xilol	6,5 %
Alcohol secbutílico	6,5 %

272.2.2.2 Componente catalizador

Su composición será la indicada en la Tabla 272.2.2.

TABLA 272.2.2

Dietilentriamina	50 %
Alcohol secbutílico	50 %

272.2.3 Características del componente base

272.2.3.1 Conservación en el envase

El producto en el envase lleno recientemente abierto no presentará coágulos, pellejos ni depósitos duros, de acuerdo con la Norma INTA 16 02 26.

272.2.3.2 Estabilidad

Después de seis (6) meses de almacenamiento a temperatura comprendida entre quince y veinte grados centígrados (15 y 20° C) el producto no presentará coágulos ni geles, de acuerdo con la Norma UNE 48096.

272.2.3.3 Temperatura de inflamación

La temperatura de inflamación mínima, de acuerdo con la Norma INTA 16 02 44, será de treinta grados centígrados (30° C).

272.2.3.4 Materia fija

A ciento cinco grados centígrados (105° C) el contenido de materia fija será, como mínimo, del ochenta y seis por ciento (86 %), de acuerdo con la Norma MELC 17.28.

272.2.3.5 Relación resina epoxi-alquitrán de hulla

Los contenidos de resina epoxi y alquitrán de hulla estarán en la relación de cuarenta a sesenta (40/60).

272.2.4 Características de los componentes mezclados

272.2.4.1 Facilidad de mezclado

Los componentes base y catalizador se mezclarán en las proporciones indicadas por el fabricante sin presentar ningún tipo de incompatibilidad.

272.2.4.2 Estabilidad

La mezcla no tendrá tendencia a gelificarse ni aumentar su consistencia en un período de tiempo inferior a ocho horas (8 h) desde su preparación. Asimismo no presentará ningún tipo de incompatibilidad cuando cien gramos (100 g) de la misma sean diluidos con diez mililitros (10 ml) de una mezcla de partes iguales de xilol y secbutanol, de acuerdo con las Normas UNE 48096, INTA 16 13 06 e INTA 16 13 15.

272.2.4.3 Aplicación a brocha

La pintura no mostrará tendencia a descolgarse al ser aplicada sobre una superficie vertical de acero con un rendimiento de cuatro a cinco metros cuadrados por kilogramo (4 a 5 m²/kg), de acuerdo con la Norma MELC 12.03.

272.2.4.4 Aplicabilidad de la segunda mano de pintura

La aplicación de una segunda capa de pintura, después de veinticuatro horas (24 h), a veinte más menos dos y medio grados centígrados (20° C ± 2,5° C) y sesenta más menos cinco por ciento (60 % ± 5%) de humedad relativa, de aplicada la primera, no producirá reblandecimiento ni cualquier otra alteración de la misma.

272.2.4.5 Tiempo de secado

El tiempo máximo de secado, para repintar, será de dieciocho horas (18 h), de acuerdo con la Norma MELC 12.73.

272.2.5 Características de la película seca

272.2.5.1 Aspecto

La película, una vez seca, será uniforme de color y sin imperfecciones de superficie. Sólo se admitirá una ligera marca de la brocha.

272.2.5.2 Brillo

Según la Norma MELC 12.100, será como mínimo del cuarenta por ciento (40 %).

272.2.5.3 Flexibilidad

— Ensayo de plegado. En una probeta preparada como se indica a continuación, la película no presentará grietas ni se desprenderá de su soporte metálico al realizar ensayos con mandril de seis milímetros y medio (6,5 mm). Estas probetas serán de acero de siete y medio por quince centímetros (7,5 × 15 cm), con superficie desengrasada y decapada. Después se aplicarán tres (3) capas de la pintura de ensayo con intervalos de veinticuatro horas (24 h), dejando secar a veinte grados centígrados más o menos dos y medio (20° C ± 2,5° C) y sesenta más menos cinco por ciento (60 % ± 5 %) de humedad relativa, de forma que el espesor total del recubrimiento sea de trescientas micras (300 micras) como mínimo y dejar transcurrir diez (10) días antes de realizar el ensayo, de acuerdo con la Norma MELC 12.93.

— Ensayo de embutición. En las probetas anteriores no se presentará cuarteamiento ni se desprenderá de su soporte metálico al realizar el ensayo con seis milímetros (6 mm) de profundidad, de acuerdo con la Norma INTA 16 02 63.

272.2.5.4 Espesor de la película seca

El espesor mínimo será de cien micras (100 micras), de acuerdo con la Norma INTA 16 02 24.

272.2.5.5 Resistencia al calor

La película no mostrará tendencia a descolgarse ni reblandecerse después de veinticuatro horas (24 h) en estufa a doscientos más menos cinco grados centígrados ($200^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$) en las probetas preparadas como se indicó en el apartado 270.2.5.3 y mantenidas en posición vertical durante el ensayo.

272.2.5.6 Resistencia a la inmersión

En las probetas preparadas adecuadamente, según se indicó con anterioridad, con los bordes protegidos de parafina, la película no presentará ampollas ni cualquier otro defecto en la superficie, admitiéndose solamente un ligero cambio de color después de siete (7) días de inmersión en los siguientes reactivos: agua destilada, solución acuosa de cloruro sódico al tres y medio por ciento (3,5 %), ácido sulfúrico al diez por ciento (10 %), ácido clorhídrico al diez por ciento (10 %) e hidróxido sódico al veinte por ciento (20 %).

Se producirá solamente un ligero ataque superficial de la película y un moderado reblandecimiento después de una hora (1 h) de inmersión en metilisobutilcetona.

Asimismo se producirá un ligero ataque superficial en la película y un moderado reblandecimiento después de siete días (7 d) de inmersión en una mezcla del treinta por ciento (30 %) de isooctano y setenta por ciento (70 %) de toluol.

Esta determinación se realizará de acuerdo con la Norma UNE 48144.

272.2.5.7 Resistencia a la humedad en condiciones de condensación

Las probetas no presentarán ampollas ni cualquier otra alteración de la superficie después de doscientas cincuenta horas (250 h) de exposición, de acuerdo con la Norma INTA 16 06 09.

272.2.5.8 Resistencia al anhídrido sulfuroso

En una probeta pintada y protegida convenientemente con parafina fundida, la película no presentará más alteración que un ataque superficial y un eventual cambio de color, sin que el soporte metálico presente signos de corrosión, cuando es sometida a cinco (5) ciclos en condiciones de intensa corrosión, de acuerdo con la Norma INTA 16 06 09.

272.2.5.9 Resistencia a la niebla salina

En una probeta pintada como se indicó anteriormente y cuyos bordes han sido protegidos con parafina fundida, la película no presentará ampollas ni la corrosión se extenderá a más de dos milímetros (2 mm) de las líneas marcadas en forma de aspa, con un punzón afilado, de forma que quede al descubierto la superficie del soporte metálico después de doscientas cincuenta horas (250 h), de acuerdo con la Norma MELC 12.104.

272.2.5.10 Resistencia al envejecimiento artificial acelerado

Las probetas no presentarán más alteración que un ligero ataque superficial y un eventual cambio de color, después de quinientas horas (500 h) de ensayo, de acuerdo con la Norma MELC 12.94.

272.2.5.11 Almacenamiento

Podrá ser almacenada a una temperatura comprendida entre cinco y treinta grados centígrados (5° C a 30° C) durante un período de seis (6) meses, conservando sus propiedades.

272.2.5.12 Instrucciones de empleo

Antes de ser aplicada la pintura, se procederá a mezclar sus dos componentes, preparando solamente la cantidad de pintura que vaya a ser utilizada en una jornada normal de trabajo y siguiendo siempre, y de la forma más estricta, las instrucciones del fabricante.

Se aplicará a brocha una vez mezclados los dos componentes; si se observa una viscosidad excesiva en la mezcla, hasta el punto de imposibilitar su aplicación, puede diluirse con un diez por ciento (10 %) como máximo del disolvente que suministre el fabricante o en su defecto con una mezcla en partes iguales de xilol y secbutanol.

La pintura puede ser aplicada por pulverización con equipos especiales de trabajo pesado.

272.2.5.13 Rendimiento

La pintura deberá ser aplicada de forma que el espesor mínimo de película obtenido en cada capa sea de unas cien micras (100 micras) aproximadamente, lo cual puede conseguirse con una cubrición de cuatro a cinco metros cuadrados por kilogramo (4 a 5 m²/kg).

272.3 PINTURA DE IMPRIMACION DE MINIO DE PLOMO A BASE DE RESINA EPOXI

272.3.1 Definición

Se define como pintura de imprimación de minio de plomo a base de resina epoxi la formada por dos componentes de poliamida y epoxi, respectivamente, de curado en frío, adecuada para utilizarse sobre superficies metálicas sin pintar.

272.3.2 Composición

El material de imprimación deberá suministrarse como un sistema de dos componentes consistentes en:

- Un componente resinoso de tipo alfa-epoxi.
- Un agente de curado tipo poliamida.

El pigmento deberá estar dispersado de forma adecuada sólo en el componente de la resina. Cuando se necesiten dos capas de pintura de imprimación, el pigmento de la segunda deberá contener, aproximadamente, un medio por ciento (0,5 %) en peso, de negro de humo.

272.3.2.1 Composición del pigmento

Los componentes del pigmento, de acuerdo con la Norma INTA 16 12 01, serán:

Minio de plomo	75 % mín.
Insoluble en CIH	20 % mín.

272.3.2.2 Vehículo no volátil de cada componente

Componente resinoso:

Punto de fusión, °C	65-85
Viscosidad (Gardner-Holdt) 40 % en peso en dietilenglicol monobutyleter	D-K
Peso específico a 20° C	1,17-1,22
Color (Gardner), máximo	4
Gramos de resina que contienen 1 g de resina alfa-epoxídico	425-700

Estas determinaciones se realizarán de acuerdo con las Normas MELC 12.41, UNE 48048 y UNE 48098.

Agentes de curado:

Color (Gardner), máximo	12
Viscosidad, Poises a 40° C	500-750
Peso específico a 20° C	0,980-1,000
Valor amínico (equivalente en mg de KOH por gramo).	210-200

Estas determinaciones se realizarán de acuerdo con las Normas UNE 48048 y UNE 48098.

272.3.3 Características cualitativas de la pintura líquida**272.3.3.1 Propiedades de aplicación**

Los dos componentes, mezclados de forma apropiada, deberán constituir una pintura apta para ser aplicada a brocha o por pulverización a pistola, según las instrucciones del fabricante. La mezcla preparada deberá permitir un acabado uniforme, de acuerdo con la Norma MELC 12.03.

272.3.3.2 Conservación en envase

Almacenados los dos componentes durante seis (6) meses en los recipientes de origen, sin abrir, a temperaturas comprendidas entre cuatro y veintisiete grados centígrados (4° C a 27° C), y realizada, al término de este tiempo, la mezcla, deberá cumplir los requisitos de este Artículo, de acuerdo con la Norma INTA 16 02 26.

272.3.3.3 Estabilidad

Mantenidos a una temperatura comprendida entre diez y veintisiete grados centígrados (10° C a 27° C) los dos componentes mezclados, deberán permanecer en condiciones de poderse aplicar durante un período de diez horas (10 h), con o sin la adición de un máximo del diez por ciento (10 %) en volumen del diluyente que recomiende el fabricante, de acuerdo con la Norma UNE 48096.

272.3.3.4 Color

Deberá ser el característico de los pigmentos utilizados.

272.3.4 Características cuantitativas de la pintura líquida

El material preparado de acuerdo con lo dicho anteriormente y ensayado o aplicado entre media y tres horas (0,5 a 3 h) después de realizada la mezcla, deberá cumplir los siguientes requisitos:

	Mínimo	Máximo
Consistencia Krebs-Stormer a 200 r. p. m., Unidades Krebs	60	80
Tiempo de secado duro, horas	—	8
Finura de molido: tamaño de grano en micras ...	—	30
Material volátil, % en peso	60	35
Vehículo no volátil:		
Componente resinoso: g de resina que contienen 1 g equivalente de resina alfa-epoxi	450	700
Agente de curado: mg equivalentes de KOH por g.	200	210

Estas determinaciones se realizarán según las Normas MELC 12.05, MELC 12.73, MELC 12.74 y MELC 12.78.

272.3.5 Características de la película seca de pintura

272.3.5.1 Preparación de las probetas

Las probetas para la realización de los distintos ensayos deberán ser de acero, con las dimensiones que se especifiquen en cada caso, perfectamente desengrasadas y libres de óxidos. La película de pintura se dejará secar al aire, en todos los casos, durante un tiempo de siete días (7 d). El espesor de película seca de pintura deberá ser de treinta a cuarenta micras (30 a 40 micras).

272.3.5.2 Brillo especular a 60° C sin corrección por reflexión difusa

El valor del brillo especular deberá estar comprendido entre el diez y el treinta por ciento (10 a 30 %), de acuerdo con la Norma MELC 12.100.

272.3.5.3 Adherencia

Ensayada la película seca de pintura, no será fácil separar un trozo de película del soporte metálico a que ha sido adherida, ni aun empleando una cinta adhesiva, de acuerdo con la Norma MELC 12.92.

272.3.5.4 Aplicabilidad y aspecto

Una capa normal de la imprimación deberá ser aparentemente uniforme, sin granos, arrugamientos ni excesivas marcas de brocha, cuando se aplique sobre paneles de acero.

272.3.5.5 Aplicabilidad de una segunda mano de pintura de imprimación

Después de veinticuatro horas (24 h) de secado, la película de pintura de imprimación no deberá removerse o levantarse cuando se le aplique una segunda mano de la misma.

272.3.5.6 Aplicabilidad de una segunda mano de pintura de acabado

Después de veinticuatro horas (24 h) de secado, la película de pintura de imprimación no deberá formar ampollas, reblandecerse, levantarse ni presentar ninguna otra imperfección cuando se le aplique una segunda mano de pintura de acabado compatible con la misma.

272.4 PINTURA DE ACABADO BRILLANTE, A BASE DE RESINA EPOXI DE ALTO CONTENIDO EN SÓLIDOS

272.4.1 Definición

Se define como pintura de acabado brillante, a base de resina epoxi de alto contenido en sólidos, a un recubrimiento de curado en frío a base de resinas epoxi, formado por dos componentes que se mezclan en el momento que se vaya a aplicar, y que puede ser utilizado sobre superficies metálicas, hormigón y madera.

272.4.2 Composición

Los materiales que constituyen este recubrimiento deberán suministrarse en forma de los dos componentes:

- Componente resinoso (a base de resina epoxi).
- Agente de curado.

No se permitirán los agentes de curado a base de poliamina volátil.

272.4.3 Características cuantitativas de la pintura líquida, una vez hecha la mezcla

Después de preparar la pintura por mezcla de los dos componentes que la forman, ésta deberá cumplir las siguientes características:

	Mínimo	Máximo
Tiempo de secado al tacto, horas	—	4
Curado completo, días	—	7
Finura de molido: tamaño de grano en micras	40	—
Materia volátil, % en peso de la pintura	—	15

Estas determinaciones se realizarán según las Normas MELC 12.73, MELC 12.78 y MELC 12.05.

272.4.4 Características cualitativas de la pintura líquida una vez hecha la mezcla

272.4.4.1 Propiedades de preparación y aplicación de la pintura

Después de mezclar los dos componentes de forma adecuada y dejarlos en reposo, la mezcla deberá poderse aplicar a brocha o a rodillo fácilmente, según recomiende el fabricante.

272.4.4.2 Conservación en envase lleno

Almacenados los dos componentes, por separado, durante seis (6) meses en los envases originales sin abrir, a una temperatura comprendida entre cuatro y veintisiete grados centígrados (4° C a 27° C), y mezclados como se indicó anteriormente, la pintura deberá cumplir los requerimientos especificados.

272.4.4.3 Período de aplicabilidad de la pintura

Vertida la pintura sobre un rodillo de pintor y mantenida a una temperatura comprendida entre quince y veinticuatro grados centígrados (15° C a 24° C), deberá conservar sus propiedades de aplicación por lo menos durante cuarenta y cinco minutos (45 min).

272.4.4.4 Resistencia al descolgamiento

Aplicada la pintura con un espesor de película húmeda de ciento cuarenta micras (140 micras), no se observará tendencia a descolgar o a fluir.

272.4.4.5 Aplicabilidad y aspecto

Cuando se aplique una mano de pintura con un rendimiento entre siete y ocho metros cuadrados por litro (7 a 8 m²/l), deberán cumplirse las condiciones siguientes:

- El material deberá poderse aplicar con facilidad y producir una película libre de descolgamientos, pequeñas ampollas o «piel de naranja».
- El material tendrá un secado satisfactorio, y permitirá ser recubierto dieciocho horas (18 h) después de su aplicación. No se observarán levantamientos, arrugas, falta de uniformidad ni ningún otro defecto.

272.4.5. Características de la película seca de pintura

272.4.5.1 Brillo especular

El brillo especular a sesenta grados centígrados (60° C), sin corrección por reflexión difusa, de acuerdo con la Norma MELC 12.100, tendrá un valor mínimo de setenta y cinco por ciento (75 %).

272.4.5.2 Dureza

El valor mínimo de la dureza en unidades Sward, según la Norma INTA 16 02 25, será de veinte (20).

272.4.5.3 Poder cubriente

Cuando se utilicen colores blancos y claros, aplicada una mano de pintura con un extendedor de película Doctor Blade, de forma que se obtenga un espesor de la película seca de ciento veinticinco más menos doce micras (125 ± 12 micras), sobre un fondo de contraste de cuadros blancos y negros, éste quedará completamente cubierto, de acuerdo con la Norma MELC 12.96.

272.4.5.4 Resistencia a los ácidos

Examinada la probeta inmediatamente después de sacada del recipiente con una solución de ácido sulfúrico al cinco por ciento (5 %), a temperatura ambiente, donde ha permanecido sumergida durante setenta y dos horas (72 h), no se observarán ampollas, reblandecimiento, arrugamiento o pérdida de adherencia. El examen de la probeta se realizará con una lente de diez (10) aumentos. No se tendrá en cuenta la pérdida de color o de brillo. Esta determinación se realizará según la Norma MELC 12.91.

272.4.5.5 Resistencia a los álcalis

Examinada la probeta inmediatamente después de sacada del recipiente con solución de hidróxido sódico al veinte por ciento (20 %), a temperatura ambiente, donde ha permanecido sumergida durante setenta y dos horas (72 h), no se observarán ampollas, reblandecimiento, arrugamiento o pérdida de adherencia. No se tendrá en cuenta un ligero cambio en el tono de color.

Esta determinación se realizará según la Norma MELC 12.105.

272.4.5.6 Resistencia a la acción de la luz

No se producirá cambio de color apreciable en la película seca de pintura cuando se ensayen las probetas, durante cuarenta y ocho horas (48 h) a la acción de la luz, sin pulverización de agua. El cambio en el tono de color producido en las probetas sometidas a la acción de la luz deberá enjuiciarse por comparación con probetas testigos no sometidas a dicha acción, de acuerdo con la Norma MELC 12.94.

272.4.5.7 Resistencia al lavado

La película seca de pintura debe resistir cinco mil (5.000) ciclos en la máquina de lavabilidad sin mostrar más que una ligera diferencia entre las porciones lavadas y sin lavar, de acuerdo con la Norma MELC 198.

272.5 MEDICION Y ABONO

La medición y abono de las pinturas a base de resinas epoxi se realizará de acuerdo con la unidad de obra de que formen parte.