 <b>ANAC</b>	<b>ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE AVIACIÓN CIVIL</b> <b>A.N.A.C.</b>	<b>CIRCULAR</b> <b>C.090.002</b>
	<b>CIRCULAR TÉCNICA PARA PINTURAS – (CTP)</b>	Revisión N° 1- 21/4/15 Página 2 de 14

“ANEXO”

## **ESPECIFICACIONES PARA PINTURA DE AERÓDROMOS Y HELIPUERTOS**

### **1. OBJETIVO:**

1.1 Establecer las especificaciones generales que debe cumplir la pintura utilizada en el área de movimiento de aeródromos y helipuertos de la República Argentina.

### **2. ALCANCE:**

2.1 La presente Circular es de aplicación en todos los aeródromos y helipuertos de la República Argentina, sean éstos públicos o privados en cualquiera de sus categorías.

### **3. INTRODUCCIÓN:**

3.1 Las pinturas para demarcación o señalamiento diurno son un importante factor como ayuda visual en el movimiento seguro de aeronaves en un aeropuerto,

3.2 Para conseguir que las señales de pista y de calle de rodaje sean debidamente perceptibles y duraderas, es necesario prestar particular atención a la selección y aplicación de las pinturas.


3.3 Los tipos de pinturas de señalización para tráfico pueden ser convenientes para las señales de aeródromo, pero deberían evaluarse atentamente los resultados de estas pinturas en las condiciones particulares de las operaciones antes de que sean utilizadas. En algunos lugares, quizás sea necesario utilizar pinturas de características especiales, poco resistentes a factores desacostumbrados, que influyen en la vida útil de las señales. Entre las condiciones que pueden exigir la aplicación de tipos especiales de pintura, pueden citarse las unas muy frías en las que las temperaturas no llegan frecuentemente a valores suficientemente altos para efectuar la pintura, algunas zonas de precipitaciones o humedad anormales, zonas en las que los microorganismos o las plantas atacan a la pintura ordinaria, y otras condiciones poco comunes. Si no puede disponerse de pinturas especiales para las señales de aeródromo puede ser conveniente otro tipo de pinturas, tales como las de señales de tráfico de autopistas, aunque los resultados y la vida útil de las señales puede que no sean tan satisfactorios.

### **4. CARACTERÍSTICAS DE LA PINTURA**

4.1 Como no es práctico especificar un tipo diferente de pintura para cada tipo de superficie, la pintura a usar será formulada para adherir tanto en superficies bituminosas como pavimentos de hormigón (cemento concreto tipo Portland).

4.2 Debe resistir el sangrado de las superficies bituminosas y deben ser resistentes a la abrasión normal, y al ataque de combustibles, lubricantes y a las condiciones climáticas.

4.3 Deben secar rápidamente de tal manera de interferir lo mínimo posible con el tránsito aéreo y terrestre durante su ejecución. Puesto que el tiempo de secado es muy importante en la

 <b>ANAC</b>	<b>ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE AVIACIÓN CIVIL A.N.A.C.</b>	<b>CIRCULAR C.090.002</b>
	<b>CIRCULAR TÉCNICA PARA PINTURAS – (CTP)</b>	Revisión N° 1- 21/4/15 Página 3 de 14

“ANEXO”

aplicación de señales de pavimento sobre alguna superficie, estas pinturas pueden también clasificarse según el tiempo necesario de secado:

- a) secado estándar (convencional) - 7 minutos o más;
- b) secado semi-rápido - de 2 a 7 minutos;
- c) secado rápido - de 30 a 120 segundos; y
- d) secado instantáneo - menos de 30 segundos

## 5. ÁMBITO DE LA UTILIZACIÓN

5.1 Las pinturas estarán destinadas a marcar señales de identificación de pistas y helipuertos, trazar sus límites, identificar el umbral de pistas, la de toma de contacto, ejes de pistas, distancia fija, señales de rodaje, plataforma, etc.

5.2 Para mejorar de noche la eficacia de las señales, especialmente cuando están mojadas, se utilizan las señales reflectantes de aeródromos y helipuertos.

5.3 La superficie de las heliplataformas, de helipuertos sobre buques ó helipuertos elevados, estarán recubiertos de pintura con propiedades antideslizantes, de manera de proveer adherencia adecuada para el movimiento seguro de personas en cualquier condición de la superficie.

5.4 En el caso de tratarse de sustratos de características superficiales divergentes (rugosidades o porosidades, absorción, etc.), existentes en una misma estación aérea, podrán usarse selladores – imprimaciones o “primers” – (transparentes o no) para unificar aquellas. Por otro lado, podrán usarse pinturas especiales (de color negro) para mejorar las relaciones de contraste diurno, por medio de marcos circunscriptos (en pavimentos de hormigón). Estas últimas pinturas deberán cumplir con las mismas especificaciones de calidad que los colores convencionales.

## 6. PROPIEDADES DE LA PINTURA A UTILIZAR

### 6.1 *Aeródromos.*


El tipo de pintura que se usará en el área de movimiento de los aeródromos será del tipo reflectivo. Podrán utilizar microesferas a premezclar (Configuración A), o no hacerlo (Configuración B), en espesores y configuración según el tipo de obra que se especifique.

#### Configuración (A):

La pintura se transforma en reflectiva mediante el sistema combinado; es decir, una parte de las microesferas de vidrio reflectiva se incorpora a la pintura antes de su utilización (Premix), y el resto se siembra sobre la capa de pintura húmeda inmediatamente después de su aplicación (Drop On).

#### Configuración (B):

La misma pintura será reflectiva sin microesferas a premezclar. Para ello se procederá, - de acuerdo con el punto 6.1 de la Norma US Federal Specifications TTP-85E – al sembrado de microesferas de vidrio reflectantes sobre la película fresca de pintura.

 <b>ANAC</b>	<b>ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE AVIACIÓN CIVIL</b> <b>A.N.A.C.</b>	<b>CIRCULAR</b> <b>C.090.002</b>
	<b>CIRCULAR TÉCNICA PARA PINTURAS – (CTP)</b>	Revisión N° 1- 21/4/15 Página 4 de 14

“ANEXO”

La elección de uno u otro tipo dependerá del espesor húmedo a aplicar: Hasta 400u (0,4mm), se utilizará la configuración (b); entre 400y 600 u, será de aplicación la configuración (a).

En ambas configuraciones, la pintura deberá garantizar su retro-reflexión (o visibilidad nocturna) durante toda su vida útil, es decir mientras tenga visibilidad diurna. Asimismo, la pintura deberá estar siempre adecuadamente balanceada para poderse aplicar de ambas formas (con o sin el agregado de las microesferas de vidrio Premix), a voluntad del usuario y según el tipo de servicio deseado.

## 6.2 **Helipuertos de superficie**

Para los helipuertos de superficie, la pintura utilizada para las señales y fondo de la plataforma, puede ser de diversos tipos, tales como.

- Pintura al látex mate para pisos exteriores e interiores, formulada en base a copolímeros acrílicos en dispersión acuosa.
- Pintura acrílica de base solvente
- Pintura Tipo Epoxi Poliamida de dos componentes.

## 6.3 **Helipuertos elevados, Heliplataformas o Helipuertos a bordo de buques**

La pintura a emplear en los helipuertos elevados y superficies metálicas de heliplataformas o helipuertos a bordo de buques, será del tipo alquídica u oleorresinosa antideslizante, ajustada a las especificaciones de la Norma IRAM 1205/91-06.


Además deberán ser resistentes a la acción directa del fuego con propiedades **retardantes de llama**. Estas pinturas estarán basadas por ejemplo, en productos halogenados, de manera que por acción del fuego, se descompongan impidiendo de esta manera su acceso a la interfase sustrato-aire durante la conflagración.

Generalmente estas pinturas están basadas en resinas alquídicas, cloradas, epoxídicas, poliuretánicas, vinílicas, etc.

## 6.4 **Requisitos a cumplir por la pintura.**

En general, deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Ser antideslizante.
- b) Permitir buena visibilidad bajo iluminación natural y artificial.
- c) Mantener sus colores inalterados por un período mínimo de 6 (seis) meses sin decoloración o cambios apreciables de color.
- d) Ser inertes a la acción de la temperatura, combustible, lubricantes, luz e intemperie.
- e) Garantizar buena adherencia al pavimento.
- f) Ser de fácil aplicación y rápido secado.
- g) Ser susceptible de restauración o refrescado mediante la aplicación de una nueva capa.
- h) Tener aptitud para ser aplicada en condiciones ambientales de 3°C a 35°C y humedad relativa hasta 90%, sin precauciones especiales, sobre pavimentos cuya temperatura

 <b>ANAC</b>	<b>ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE AVIACIÓN CIVIL A.N.A.C.</b>	<b>CIRCULAR C.090.002</b>
	<b>CIRCULAR TÉCNICA PARA PINTURAS – (CTP)</b>	Revisión N° 1- 21/4/15
		Página 5 de 14

“ANEXO”

esté entre 5°C y 60°C.

- i) No posea capacidad destructiva del pavimento donde será aplicada.

## 7. MARCO NORMATIVO / DOCUMENTACIÓN SOPORTE

7.1 Esta Especificación fue elaborada sobre la base de las Normas internacionales siguientes:

- a) Norma IRAM 1210/92
- b) Norma IRAM 1221/92
- c) Norma IRAM 1205/91-06
- d) Norma US Federal Specification TTP-85 E
- e) Norma ASTM D – 1210/79
- f) Norma IRAM 1109 A II y A VIII
- g) Norma ASTM E 97/98
- h) Norma Española UNE 135-200-94
- i) Norma ASTM D – 523/89
- j) Norma ASTM 3363 – 74/89

## 8. MATERIALES

8.1 Existen varios tipos de pinturas para la demarcación de pistas y helipuertos: con base de acrílicas, epoxis, con base de caucho clorado, etc.

El material de demarcación deberá cumplir las condiciones generales que figuran en los Puntos 3.1 a 3.6 de la Norma IRAM 1210/92 y los envases deberán estar rotulados, conforme a lo estipulado en el Punto 5.1 de la misma norma. Los envases en que se suministrará dicha pintura, serán de chapa de hierro y tendrán una capacidad de 20 litros, conteniendo 18 litros de pintura líquida.

### 8.1.1 Pintura con base de resinas acrílicas - Tabla de características

REQUISITOS	UNIDAD	MÍNIMO	MÁXIMO	MÉTODO DE ENSAYO
<b>PINTURA EN ESTADO LIQUIDO</b>				
Densidad	g/cm <sup>3</sup>	1.42	1.46	Ver Punto18.1
Viscosidad	UK	82	86	Ver Punto18.2
No Volátiles	g/100g	70		Ver Punto18.3



ANAC


Materiales no volátiles en volumen	cm <sup>3</sup> /100cm <sup>3</sup>	50		Ver Punto 18.4
Tiempo de secado "No-Pick-Up-Time"	min		20	Ver Punto 18.5
Variación de la viscosidad luego del envejecimiento acelerado	Uk			Ver Punto 18.6.
Grado de Dispersión	Hegman	2		Ver Punto 18.7
Dilución		Se disolverá completamente, sin formar coágulos		Ver Punto 18.8
Aplicabilidad		No se observará "piel de naranja", poros, cráteres u otras irregularidades		

**PINTURAS AL ESTADO DE PELÍCULA SECA**

Color		Similar al patrón		Ver Punto 18.10
Poder cubritivo	%	90		Ver Punto 18.12
Brillo			15	Ver Punto 18.13
Doblado a Temperatura Ambiente (s/6mm)		Satisfactorio		Ver Punto 18.14
Doblado a 4°C (s/10mm)		Satisfactorio		Ver Punto 18.15
Resistencia a la Abrasión	litros	100		Ver Punto 18.16
Sangrado	%	91		No se observará
Resistencia a la inmersión en: a) Agua 48 h b) Gasoil 6 h c) Aceite SAE 30 6 h		No se observará arrugado, ampollado, desprendimiento de película ni ablandamiento		Ver Punto 18.18

**MICROESFERAS DE VIDRIO**

Granulometría de las esferas a incorporar pasaje por				
Tamiz IRAM 180 (N 80)	%	90	100	IRAM 1221
Tamiz IRAM 105 (N 140)	%	10	55	IRAM 1221
Tamiz IRAM 62 (N 230)	%	0	10	IRAM 1221
Índice de Refracción		1.5		IRAM 1212
Esferas Perfectas	%	70		IRAM 1212 IRAM 1221
Granulometría de las esferas a sembrar pasaje por				
Tamiz IRAM 590 (N 30)	%	90	100	IRAM 1221
Tamiz IRAM 180 (N 80)	%	0	10	IRAM 1221

 <b>ANAC</b>	<b>ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE AVIACIÓN CIVIL</b> <b>A.N.A.C.</b>	<b>CIRCULAR</b> <b>C.090.002</b>
	<b>CIRCULAR TÉCNICA PARA PINTURAS – (CTP)</b>	Revisión N° 1- 21/4/15 Página 7 de 14

“ANEXO”

### 8.1.2 Permanencia de Características

La pintura envasada a la capacidad exigida y sin abrir, almacenada a temperatura comprendida entre 5 y 35°C (fuera de la luz solar directa), deberá mantener sus características originales por un período de 12 meses contados a partir de la fecha de entrega.

### 8.1.3 Microesferas de vidrio

Las características primarias de las microesferas retrorreflectantes que han de tenerse en cuenta al seleccionarlas para señales de aeródromo son: su composición, su índice de refracción, su gradación y las impurezas. Las microesferas de vidrio libres de plomo, sin recubrir, con un índice de refracción de 1,9 o superior, de tamaño comprendido entre 0,4 y 1,3 mm de diámetro y tienen menos del 33% de impurezas, han sido consideradas como las más apropiadas para señales de aeródromo.

Las microesferas de vidrio con un índice de refracción de 1,5, aunque no son tan eficientes como las microesferas de vidrio con un índice de refracción superior, son beneficiosas por aumentar la refracción de las señales y también son menos propicias a daños mecánicos en algunas circunstancias. Por consiguiente, en algunas circunstancias las señales en las que se incluyen microesferas de vidrio con un índice de refracción de 1,5 y en las de 1,9 o superior pueden demostrar ser igualmente eficientes después de un determinado período de utilización.

### 8.1.4 Características de las microesferas Drop-On


Las microesferas de vidrio Tipo Drop-On, cumplirán lo exigido en el artículo 5.2., Tabla 2 “Para Sembrar”, de la Norma IRAM 1221/92. Su envasado será en bolsas de rafia de PP de 25 kg netos, con interior de PEBD, para asegurar su conservación en el almacenaje.

### 8.1.5 Características de las microesferas Premix

Las microesferas de vidrio Tipo Premix (utilizadas en la configuración (a) para la aplicación en mayores espesores húmedos) cumplirán lo exigido en la misma Norma, Artículo y Tabla, bajo el ítem “Para Mezclar”. Su envasado será en bolsas de rafia de PP de 27 kg netos, conteniendo a su vez, 5 bolsas de PEBD de 5,400 kg netos c/u en su interior. La razón de esto último, es para asegurar que el contenido de una de estas bolsas internas constituya la parte necesaria y suficiente de microesferas para preparar un envase de pintura premezclada.

### 8.1.6 Rotulación de los envases

Se deberá cumplir con lo especificado en los incisos (a), (b), (c) y (d) del Artículo 6.1 de la Norma IRAM 1221/92, debiendo constar, además, la dirección y teléfono del fabricante, y la fecha de vencimiento de la misma.

 <b>ANAC</b>	<b>ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE AVIACIÓN CIVIL</b> <b>A.N.A.C.</b>	<b>CIRCULAR</b> <b>C.090.002</b>
	<b>CIRCULAR TÉCNICA PARA PINTURAS – (CTP)</b>	Revisión N° 1- 21/4/15 Página 8 de 14

“ANEXO”

### 8.1.7 Condiciones de aplicación

Deberá aplicarse sobre una superficie firme, seca y libre de polvo, barro o sustancias aceitosas. En caso contrario, deberá procederse a una adecuada limpieza.

En pavimentos asfálticos, deberá aguardarse a la evaporación de los solventes para evitar el sangrado de la pintura y el color amarillo que estos componentes de la carpeta transmiten a la pintura. Las condiciones atmosféricas del emplazamiento, temperatura y humedad, así como el tipo de carpeta asfáltica colocada, influyen en el tiempo de espera para iniciar el proceso de pintado, no obstante, no debería pintarse un pavimento asfáltico antes de 96 hs desde su colocación.

Para los pavimentos nuevos de hormigón, el estado “interno” es lo que puede influir en el rendimiento del recubrimiento. Antes de recubrir (sobre todo con recubrimientos de alto rendimiento), el hormigón debería:

- Estar totalmente curado
- No sufrir la acción capilar y del agua
- Tener la resistencia suficiente

Un hormigón que no esté curado resulta sumamente alcalino, lo que puede dar lugar a desprendimientos y una mala adherencia. Un exceso de agua conlleva pérdida de adherencia, y por consiguiente, desprendimientos. La acción capilar del subsuelo puede atraer continuamente agua por encima de este nivel.

Sobre la pintura existente o las premarcaciones realizadas será aplicada, en una sola mano, material suficiente para producir una película de:

- 0,40 a 0,60 mm de espesor, con bordes netos y con ancho y color uniforme.
- 0,38 a 0,40 mm de espesor con igual terminación.

En el caso de aplicarse la pintura de acuerdo al Punto 7.1.4, se deberá agregar 300 g/l de Microesferas Premix y mezclar las mismas en la pintura hasta alcanzar una perfecta homogeneidad. Asimismo, y durante la aplicación, se deberá garantizar la continua agitación del material para impedir una sedimentación indebida. En el caso particular de los envasados indicados más arriba, se deberá agregar una bolsa de 5,4 kg de Microesferas Premix a una lata de pintura a reflectorizar, conteniendo 18 litros de líquido. El agregado anteriormente indicado, producirá 20 litros de pintura reflectiva con microesferas premezcladas


Sobre las marcas pintadas, con la pintura todavía húmeda, serán aplicadas microesferas de vidrio en una proporción mínima de 350 g/m<sup>2</sup>.

Durante la ejecución de los servicios, el tiempo debe estar bueno, sin vientos excesivos, llovizna o neblina.

El material una vez aplicado deberá perder rápidamente su original característica pegajosa para evitar la adhesión de suciedad al mismo

Resistencias climáticas: El tipo de material a aplicar deberá reunir las condiciones de uso en clima templado, y sobre pavimento asfáltico o de hormigón. Debe resultar igualmente apto para temperaturas de hasta -5°C sin quebrarse ni desprenderse.



 <b>ANAC</b>	<b>ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE AVIACIÓN CIVIL A.N.A.C.</b>	<b>CIRCULAR C.090.002</b>
	<b>CIRCULAR TÉCNICA PARA PINTURAS – (CTP)</b>	Revisión N° 1- 21/4/15 Página 9 de 14

“ANEXO”

### 8.1.8 Métodos de ensayo

Densidad: Se utilizará la Norma IRAM 1109 A II.

Viscosidad: Se utilizará la Norma IRAM 1109 A VIII.

No Volátiles: Determinar Materias Volátiles (MV) según Norma IRAM 1109 A VIII

Materiales no volátiles en volumen: Ver Norma IRAM 1210/92 Punto 7.2.

Tiempo de secado “No-Pick-Up time”: Utilizar la Norma ASTM D-711/89 con las siguientes particularidades: Aplicar con extendedor de 50 mm de ancho y 400 m de espesor húmedo, a 20°C y 60% máxima de HRA.

Variación de la viscosidad luego del envejecimiento acelerado: Ver Normas IRAM 1109 A XIII y Norma IRAM 1210/92 - 7.3.

Grado de Dispersión: Ver Norma ASTM D-1210/79.

Dilución: Ver Norma IRAM 1210/92 Punto 7.5.

Aplicabilidad: Ver Norma IRAM 1210/92 Punto 7.6.

Color: Se asumen los siguientes colores patrón (usando la Carta de Colores IRAM-DEF D I 054, salvo convención en contrario:


**Tabla de Colores**

Color	Factor de luminancia	Designación según norma IRAM-DEF D 1054
Amarillo	40%	05-1-040 (Brillante) 05-3-090 (Fluorescente) 05-2-040 (Semimate) 05-3-040 (Mate)
Blanco	84 %	11-1-010 (Brillante) 11-2-010 (Semimate) 11-3-010 (Mate)
Negro	3 %	11-1-060 (Brillante) 11-2-070 (Semimate) 11-3-070 (Mate)
Rojo	9 %	03-1-050 (Brillante)

**Nota:** el Factor de Luminancia o Reflectancia Diurna se medirá según la Norma ASTM E 97/98. Los mínimos y máximos se han referenciado de la Norma Española UNE 135-200-94, Parte 1 (Anexo A, Tabla 5) y Parte 2 (Punto 3.1.3).

Poder Cubritivo: Ver Norma US Fed. Spec. TTP-85 E Punto 4.4.5.

Se hará una aplicación de 0,15 mm de espesor húmedo con aplicador, sobre cartulina normalizada con un campo blanco y otro negro (Marca Lenata 3-B). Luego de 24 hs. secado a temperatura ambiente, se medirá el Factor de Luminancia de la pintura aplicada sobre la zona

 <b>ANAC</b>	<b>ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE AVIACIÓN CIVIL A.N.A.C.</b>	<b>CIRCULAR C.090.002</b>
	<b>CIRCULAR TÉCNICA PARA PINTURAS – (CTP)</b>	Revisión N° 1- 21/4/15 Página 10 de 14

“ANEXO”

negra (FLN) y el Factor de Luminancia de la pintura aplicada sobre la zona blanca (FLB). El poder cubritivo (en %) se halla como el cociente de ambos:

$$PC = FLN / FLOB \times 100.$$

**Brillo:** Ver Norma ASTM D-523/89.

**Doblado a Temperatura Ambiente:** Ver Norma IRAM 1109 BV, con la salvedad que la inspección debe hacerse a simple vista; y norma IRAM 1210/92 Punto 7.7., con la siguiente particularidad: Donde dice 70 micrones secos, debe decir 0,15 mm húmedos.

**Doblado a Baja Temperatura:** Ver Norma IRAM 1109 BV, con la salvedad que la inspección debe hacerse a simple vista; y Norma IRAM 1210/92 Punto 7.7., con la siguiente particularidad: Donde dice 70 micrones secos, debe decir 0,15 mm húmedos.

**Resistencia a la abrasión:** Ver Norma IRAM 1210/92, Punto 7.8., con la siguiente salvedad: Punto 7.8.2.4., segundo párrafo de dicha Norma, deberá decir: Después de cada ensayo completo deberá desecharse el material abrasivo.

**Sangrado:** Ver Norma IRAM 1210/92 (nótese las particularidades a continuación) y US Fed. Spec. TTP-85 E.

Preparación de los paneles. Se hacen de acuerdo a NORMA IRAM 1210/92 Punto 7.9.1. y se cubre con papel de aluminio la mitad del panel según Norma. IRAM 1210/92, Punto 7.9.2.

Aplicación de la pintura / Material necesario: Extendedor que deje un espesor de película húmeda de 400um.

Aplicar la pintura de forma tal que cubra tanto el papel de aluminio como así también la superficie no cubierta.

Se deja secar 24 hs a temperatura ambiente.

Se observa si se ha producido migraciones de la capa de pintura, la que se evidencia por manchado de la película o cambio de color, cuando se la compara con la zona cubierta tomada como testigo.

Relación de sangrado: Medir Factor de Luminancia en las dos zonas, y calcular la relación de sangrado (Bleeding Ratio, según US Fed. Spec. TTP-85 E, Table I). ( $L^*$  = Factor de Luminancia).

$\text{Relación de Sangrado} = L^* (\text{no cubierta}) / L^* (\text{cubierta}) \times 100.$
--

Los resultados se interpretan como sigue: La superficie “no cubierta” puede causar un ataque superficial sobre el asfalto, y por ello oscurecerse respecto de la “cubierta”. A menor valor de la Relación de sangrado (siempre menor que 100), se determina mayor ataque superficial.


**Resistencia a la Inmersión**

Ver Norma IRAM 1210/92, Punto 7.10., con las siguientes particularidades:

Se observaran los eventuales defectos superficiales, tales como ampollado.

Se observa si han recobrado la dureza original, comparando la dureza de la superficie no sumergida, usando un juego de lápices FABER de distintas durezas, y procediendo de acuerdo a: NORMA ASTM 3363-74 (1989).

Si las durezas coinciden se da por aprobado el ensayo.

 <b>ANAC</b>	<b>ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE AVIACIÓN CIVIL A.N.A.C.</b>	<b>CIRCULAR C.090.002</b>
	<b>CIRCULAR TÉCNICA PARA PINTURAS – (CTP)</b>	Revisión N° 1- 21/4/15
		Página 11 de 14

“ANEXO”

### 8.1.9 Pintura con base de resinas epóxi

Las pinturas con base de resinas epoxi, son pinturas antiácidas de dos componentes elaboradas a base de resinas epoxis modificadas y endurecedores a base de poliamidas. Sus características fundamentales son: alta resistencia a los agentes químicos, (ácido y álcalis diluidos) y al agua. Además posee un elevado grado de dureza.

Las pinturas epoxi se caracterizan por poseer una resina epoxidica como ligante que proporciona una alta resistencia a diferentes ataques que puedan sufrir los materiales. Una resina epoxi o poliepóxido, es un polímero termoestable que se endurece cuando se mezcla con un agente catalizador o endurecedor

Se aplica sobre hormigón o asfalto, siempre que éstos se encuentren limpios, exentos de grasas, óxidos, u otras impurezas que dificulten la correcta adhesión de la pintura.

La pintura debe ser la apropiada para las condiciones de operación requeridas y además cumplir con los siguientes requisitos básicos.

Tipo Epoxi Poliamida de dos componentes (base pigmentada + reactivo)

Relación De Mezcla: Por Volumen: Base (A): 3 Reactivo (B) : 1

Peso Específico Base A: 1,45 +/- 0,02 Reactivo (B): 0,93 +/- 0,02

Tiempo de Secado (25° C, 50% HRA) Al Tacto: 180 minutos

Repintado: 12 horas

Curado Total 7 días

Temperatura de aplicación 10° C mínimo – 35° C máximo

Temperatura de servicio 60° C continua máximo


Brillo: Mate

Rendimiento teórico: 8 m<sup>2</sup> / litro para 90 micrones de película seca.

Diluyente: Diluyente para Epoxi

8.2 La pintura a utilizar en helipuertos elevados, y superficies metálicas de heliplataformas o helipuertos a bordo de buques, se ajustará a las características de la Norma IRAM 1205/91-06, siendo sus características generales las siguientes:

REQUISITOS	UNIDAD	MÍNIMO	MÁXIMO	MÉTODO DE ENSAYO
Densidad	g/cm <sup>3</sup>	1.2	1.5	IRAM 1109 A II
Residuo sobre tamiz IRAM 180 im	g/100g	20		7.1


 <b>ANAC</b>	<b>ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE AVIACIÓN CIVIL A.N.A.C.</b>		<b>CIRCULAR C.090.002</b>	
	<b>CIRCULAR TÉCNICA PARA PINTURAS – (CTP)</b>			Revisión N° 1- 21/4/15

“ANEXO”

IRAM 600 im 1,7 mm			5 Nada*	
Pigmento y material antideslizante	g/100g	35		IRAM 1109 A VI y VII
Materiales no volátiles en volumen	cm3/100cm3	45	--	7.2
Tiempo de secado duro	hs		8	IRAM 1109 B VI y 7.3
Brillo (Photovolt Gloss meter)		35	80	IRAM 1109 B VI y 7.3
Doblado sin horneado sobre varilla 6 mm		No se observará cuarteado, agrietado ni desprendimiento de la película en la zona de doblado		7.4
Aplicabilidad con pincel		Buena		IRAM 1109 A x
Resistencia al agua (72 hs de inmersión)		No se presentará cuarteado, ampollado, arrugado ni pérdida de adherencia. A 24 hs de extraído del agua se evidenciará ablandamiento		7.4
Resistencia al aguarrás mineral (2 hs de inmersión)		No se presentará cuarteado, ampollado, pérdida de adherencia o cambio de color		7.4
Resistencia a los aceites minerales (2 hs a 50° C)		No se presentará cuarteado, ampollado, pérdida de adherencia o cambio de color		7.5
Resistencia a una solución de carbonato de sodio de 3g/100 cm3 (2 hs a 20°C)		No se presentará cuarteado, ampollado, pérdida de adherencia o cambio de color		7.6
Coeficientes de fricción				
E S T Á T I C O	a)Superficie seca i) Caucho ii) PVC		0,85 0,75	7.7
	a)Superficie húmeda i) Caucho ii) PVC		0,75 0,75	
	a)Superficie aceitosa i) Caucho ii) PVC		0,70 0,70	
D I N Á M I C O	a)Superficie seca i) Caucho ii) PVC		0,70 0,60	
	a)Superficie húmeda i) Caucho ii) PVC		0,60 0,60	
	a)Superficie aceitosa i) Caucho ii) PVC		0,55 0,55	

## 9. EQUIPOS

9.1 Para la aplicación de las pinturas en aeródromos, se deberán usar máquinas especialmente construidas, preferentemente autopropulsadas, en cantidad suficiente para realizar la obra en el período más reducido posible.

 <b>ANAC</b>	<b>ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE AVIACIÓN CIVIL</b> <b>A.N.A.C.</b>	<b>CIRCULAR</b> <b>C.090.002</b>
	<b>CIRCULAR TÉCNICA PARA PINTURAS – (CTP)</b>	Revisión N° 1- 21/4/15
		Página 13 de 14

“ANEXO”

En los helipuertos, debido a las reducidas dimensiones, la aplicación de la pintura podrá hacerse a rodillo, pincel o equipo de soplete dirigido, manteniendo la uniformidad en el acabado y terminación superficial.

### 9.2 Equipo para limpieza y barrido

Podrá ser manual o mecánico. En cualquier caso deberá garantizar una superficie del pavimento libre de suciedad o polvo. Deberá disponerse de un sistema de soplado de acción posterior al cepillo. Dicho sistema de soplado podrá estar incorporado al equipo aplicador.

### 9.3 Equipo para borrado de demarcación anterior

El equipo para borrado de demarcación anterior, deberá estar constituido por una fresadora de cabezales ensamblados, que permita ejecutar un fresado de cinco milímetros como máximo de profundidad. El trabajo terminado no deberá producir daños en la superficie del pavimento.

### 9.4 Equipo de aplicación

Cuando se utilicen maquinas para la aplicación, estarán provistas, como mínimo, de los siguientes equipamientos:

- a) Motor para autopropulsión ó montados sobre camión aplicador.
- b) Compresor con tanque pulmón de aire.
- c) Tanques para material
- d) Mezcladores mecánicos para material incorporado en el tanque
- e) Cuadro de instrumentos y válvulas para regular, controlar y accionar las pistolas
- f) Sistema de lavado con solvente
- g) Sistema secuenciador para actuación automática de las pistolas (para pintado discontinuo)
- h) Sistema de pistola para material, actuando neumáticamente, permitiendo la variación en el largo de las fajas.
- i) Sistema sembrador de microesferas.
- j) Depósito para microesferas
- k) Sistema de brazos soportes para pistolas
- l) Sistema de pistolas manuales.

## 10. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

### 10.1 Replanteo


El replanteo de las señales se ejecutará de acuerdo a la geometría establecida por las Regulaciones Argentinas de la Autoridad Aeronáutica para cada caso. Deberá ser realizado con los medios técnicos adecuados (teodolito, estación total, GPS).

### 10.2 Tolerancias

Las tolerancias establecidas para las señales de pista será de +/- 10 cm en cualquiera de las direcciones de medición.

### 10.3 Preparación de la superficie

La superficie sobre la cual se efectuará la demarcación será raspada, cepillada, soplada y secada a efectos de lograr la eliminación de toda la materia extraña de la calzada. La Dirección

 <b>ANAC</b>	<b>ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE AVIACIÓN CIVIL A.N.A.C.</b>	<b>CIRCULAR C.090.002</b>
	<b>CIRCULAR TÉCNICA PARA PINTURAS – (CTP)</b>	Revisión N° 1- 21/4/15 Página 14 de 14

“ANEXO”

de Obra controlará que este trabajo se ejecute en forma prolija, no autorizando la colocación en las zonas preparadas que considere eficiente.

Si existiese una demarcación anterior y la nueva demarcación corresponde aplicarla sobre ella, no será necesario retirar la anterior si tiene buena adherencia con el sustrato y sólo presenta desgaste de espesor por el uso.

#### 10.4 **Espesor**

El espesor de la pintura después de la aplicación, medido en estado húmedo, deberá ser como mínimo de 0,6 mm.

#### 10.5 **Aplicación**

La pintura debe ser aplicada de tal forma que no sea necesaria una nueva aplicación para atender al espesor especificado.

El ancho de las franjas no presentará variaciones superiores de 5% en más ó menos, y si las hubiera dentro del porcentaje indicado, éstas no se manifestarán en forma de escalones que sean apreciables a simple vista.

#### 10.6 **Distribución de esferas de vidrio**

Se distribuirán sobre la pintura recién aplicada y antes de su endurecimiento, a los efectos de lograr la adherencia en aquella.

La distribución deberá resultar uniforme de modo que la superficie de la franja quede cubierta en toda la superficie. La aplicación se hará a presión, proyectándose directamente sobre la franja pintada mediante un sistema que permita retener como mínimo el 90% de las esferas arrojadas.

#### 10.7 **Retroreflectancia**

La reflectancia inicial de la señalización es producida por la aplicación de microesferas de vidrio. La reflectancia inicial mínima de la señalización deberá ser de 350 microcandelas/lux por m<sup>2</sup>, medidas con reflectómetro tipo Mirolux T 12. Al final de su vida útil no será inferior a 150 microcandelas/lux m<sup>2</sup>.

#### 10.8 **Protección**

La pintura aplicada deberá ser protegida, durante el tiempo de secado, cerca de 30 (treinta) minutos, de todo tráfico de vehículos así como de peatones. El contratista será directamente responsable de esta protección.


### 11. **CONTROL DE CALIDAD**

#### 11.1 **Espesor de la película**

11.1.1 Debe ser medido a través de la masa de material aplicada sobre un área conocida ó con un calibre sobre una chapa perfectamente lisa de 0,20m.x 0,40m. Las medidas deben ser realizadas sin adición de microesferas de vidrio del tipo Drop-On.

11.1.2 Por cada 200m<sup>2</sup> de área demarcada ó jornada de aplicación, deberá ser retirada, como mínimo, una muestra para verificación de espesor de la película aplicada.

11.1.3 Deberán ser realizadas en mínimo 10 (diez) medidas en cada muestra y el resultado deberá ser expresado por la media de las medidas.

 <b>ANAC</b>	<b>ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE AVIACIÓN CIVIL A.N.A.C.</b>	<b>CIRCULAR C.090.002</b>
	<b>CIRCULAR TÉCNICA PARA PINTURAS – (CTP)</b>	Revisión N° 1- 21/4/15 Página 15 de 14

“ANEXO”

## 11.2 Medida de retrorreflectancia

11.2.1 La medición de la reflectancia se efectuará sobre sectores de pavimentos planos, de textura no rugosa y perfectamente limpia, debiéndose prever el lavado previo con agua con frotamiento suave para no agredir la faja.

11.2.2 Deberán ser realizadas como mínimo 3 medidas en cada punto y el resultado deberá ser expresado por la media de las medidas.

## 11.3 Adherencia

11.3.1 La demarcación horizontal mantendrá la adherencia al pavimento a lo largo de su vida útil.

## 11.4 Desgaste

11.4.1 Si el material y la aplicación cumplen con todas las especificaciones técnicas mencionadas ut supra, se puede garantizar un desgaste normal por el uso.

## 12. GARANTÍA DE LOS TRABAJOS - VIDA ÚTIL

12.1 Se define como vida útil el período en el cuál la demarcación horizontal cumple efectivamente con su condición para el servicio y se mantiene dentro de los parámetros especificados para los mismos.

12.2 Debe diferenciarse la vida útil según las franjas demarcatorias estén ubicadas en sectores afectados directamente por tránsito, como zonas de aterrizaje, de carga de combustible ó estacionamiento de aeronave, o no afectadas por el tránsito como las fajas de borde, punto de visada, etc.

### 12.3 Zonas no afectadas por el tránsito

Fajas de borde, puntos de visada, umbrales, etc.

#### **Retrorreflectancia**


Retrorreflectancia inicial:	350 mcd/ lux m <sup>2</sup>
Retrorreflectancia final:	150 mcd/ lux m <sup>2</sup>
Garantía – Vida útil mínima:	1 año

#### **Espesor de película y desgaste.**

Espesor Inicial:	0,6 milímetros en estado húmedo
Estado Inicial:	Recubrimiento de superficie en un 100%
Estado final:	Recubrimiento de la superficie en un 80%
Garantía – Vida útil mínima:	1 año

#### **Adherencia**

Estado inicial:	Adherencia 100%
Estado final:	Adherencia en 90%
Garantía – Vida útil mínima:	1 año

 <b>ANAC</b>	<b>ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE AVIACIÓN CIVIL A.N.A.C.</b>	<b>CIRCULAR C.090.002</b>
	<b>CIRCULAR TÉCNICA PARA PINTURAS – (CTP)</b>	Revisión N° 1- 21/4/15 Página 16 de 14

“ANEXO”

#### 12.4 Zonas afectadas por el tránsito

En este caso sólo se exigirán las condiciones iniciales por cuanto el depósito de caucho de neumáticos, el derrame de combustible ó estacionamiento de aeronaves, produce alteraciones que afectan la vida útil de modo aleatorio.