



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA

PROYECTO DE NORMA MEXICANA

PROY-NMX-W-132-SCFI-2015

ALUMINIO Y SUS ALEACIONES-ANODIZADO- RESISTENCIA DE LOS RECUBRIMIENTOS DE ÓXIDO ANÓDICO AL AGRIETAMIENTO POR DEFORMACIÓN- MÉTODO DE PRUEBA (CANCELARÁ A LA NMX-W-132- 1985).

ALUMINUM AND ITS ALLOYS – ANODIZING – ASSESSMENT
OF RESISTANCE OF ANODIC OXIDATION COATINGS TO
CRACKING BY DEFORMATION – TEST METHOD



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA

PROY-NMX-W-132-SCFI-2015

PREFACIO

En la elaboración de la presente Norma Mexicana, participaron las siguientes empresas e instituciones:

- ALLTUB MÉXICO S.A. DE C.V.
- ALMEXA ALUMINIO S.A. DE C.V.
- ALUMINICASTE FUNDICIÓN MÉXICO S.A. DE C.V.
- ANODIZADOS ESPECIALIZADOS S.A DE C.V.
- CINVESTAV - IPN UNIDAD QUERÉTARO
- COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN NACIONAL DEL ALUMINIO Y SUS ALEACIONES CTNNA
- CUPRUM S.A. DE C.V.
- ELECTROACABADOS DE MÉXICO S.A. DE C.V.



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA

PROY-NMX-W-132-SCFI-2015

- GRUPO VASCONIA S.A.B.
- INSTITUTO DEL ALUMINIO A. C.
- MARUBENI MÉXICO S.A. DE C.V.
- UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



ÍNDICE DE CONTENIDO

Número y nombre del capítulo	Página
1 Objetivo y campo de aplicación	1
2 Referencias	2
3 Principio	2
4 Aparatos y equipo	2
5 Procedimiento	3
6 Expresión de los resultados	4
7 Informe de la prueba	4
8 Bibliografía	6
9 Concordancia con Normas Internacionales	6



PROYECTO DE NORMA MEXICANA

PROY-NMX-W-132-SCFI-2015

ALUMINIO Y SUS ALEACIONES-ANODIZADO- RESISTENCIA DE LOS RECUBRIMIENTOS DE ÓXIDO ANÓDICO AL AGRIETAMIENTO POR DEFORMACIÓN-MÉTODO DE PRUEBA (CANCELARÁ A LA NMX-W-132-1985).

ALUMINUM AND ITS ALLOYS – ANODIZING – ASSESSMENT
OF RESISTANCE OF ANODIC OXIDATION COATINGS TO
CRACKING BY DEFORMATION – TEST METHOD

1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Este proyecto de Norma Mexicana especifica un método empírico para la evaluación de la resistencia a la ruptura por deformación de los recubrimientos de oxidación anódica en el aluminio y sus aleaciones.

Este método es aplicable particularmente a materiales laminados con recubrimientos de óxido anódico de espesor menor a 5 μm , y es útil para propósitos de desarrollo.



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA

Nota 1.- Si la pieza de prueba es delgada, se pueden llegar a medir más de 5 μm recubrimiento.

2 REFERENCIAS

Para la correcta interpretación y aplicación de este proyecto de Norma Mexicana se debe consultar la siguiente Norma Internacional en su edición vigente o la que la sustituya.

ISO 2085 Anodizing of aluminium and its alloys – Check for continuity of thin anodic oxidation coatings – Copper sulfate test

3 PRINCIPIO

Una pieza de prueba es doblada en forma de espiral, graduada con un radio de curvatura de referencia, usando un instrumento simple. Se determina el radio de curvatura correspondiente a la región donde aparece la primera fisura sobre la capa de óxido y se calcula el porcentaje de elongación de la pieza de prueba correspondiente a ese radio.

4 APARATOS Y EQUIPO

4.1 Instrumentos de medición, como se muestra en la Figura 1, el cual incluye los siguientes elementos.

4.1.1 formador de acero

Montado en una base adecuada, en forma de espiral, graduado en índices de deformación, E , de 1 a 18. Tales índices, E , corresponden al radio de curvatura, R , como se muestra en la Tabla 1, y se derivan de la Ecuación (1):

$$R = 21 - E \quad \text{Ecuación (1)}$$

donde:

R es el radio de curvatura, en cm;

E es el índice de deformación correspondiente a la región en la que aparece la primera fisura o ruptura.

4.1.2 dos tornillos o abrazaderas

Para sujetar los extremos de la pieza de prueba.



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA

Tabla 1.- Relación entre el radio de curvatura R y el índice de deformación E

Índice de deformación E	Radio de curvatura R cm	Índice de deformación E	Radio de curvatura R cm
1	20	10	11
2	19	11	10
3	18	12	9
4	17	13	8
5	16	14	7
6	15	15	6
7	14	16	5
8	13	17	4
9	12	18	3

5 PROCEDIMIENTO

5.1 Pieza de prueba

Se corta una tira de aluminio anodizado que tenga aproximadamente las siguientes dimensiones:

- largo: 25 cm;
- ancho: 2 cm;
- espesor máximo: 0,5 cm.

5.2 Determinación

Sujetar uno de los extremos de la pieza de prueba con el tornillo de sujeción 3 con la superficie significativa hacia el exterior.

Se curva la pieza de prueba progresivamente sobre la espiral, de tal forma que la pieza de prueba se mantenga en contacto con la espiral, y se fija el otro extremo con el segundo tornillo 5.

Comenzando por el tornillo de sujeción 3, se examina el recubrimiento de oxidación anódica y se marca la región donde aparece la primera fractura.

Si las grietas son difíciles de detectar, estas pueden hacerse visibles usando el procedimiento descrito en la ISO 2085 removiendo la pieza de prueba curvada y sumergiéndola en una solución de sulfato de cobre por 5 min, enjuagándola y secándola. La pieza de prueba se vuelve a colocar en el aparato y se marca el índice de deformación correspondiente a la región donde aparece la primera grieta.

6 EXPRESIÓN DE LOS RESULTADOS

La elongación, A , del metal anodizado se expresa como porcentaje usando la (2):

$$A = \frac{100 d}{2R+d} \quad \text{Ecuación (2)}$$

donde

- d es el espesor, en centímetros, de la pieza de prueba;
 R es el radio de curvatura, en centímetros, dado por la Ecuación (1).

7 INFORME DE LA PRUEBA

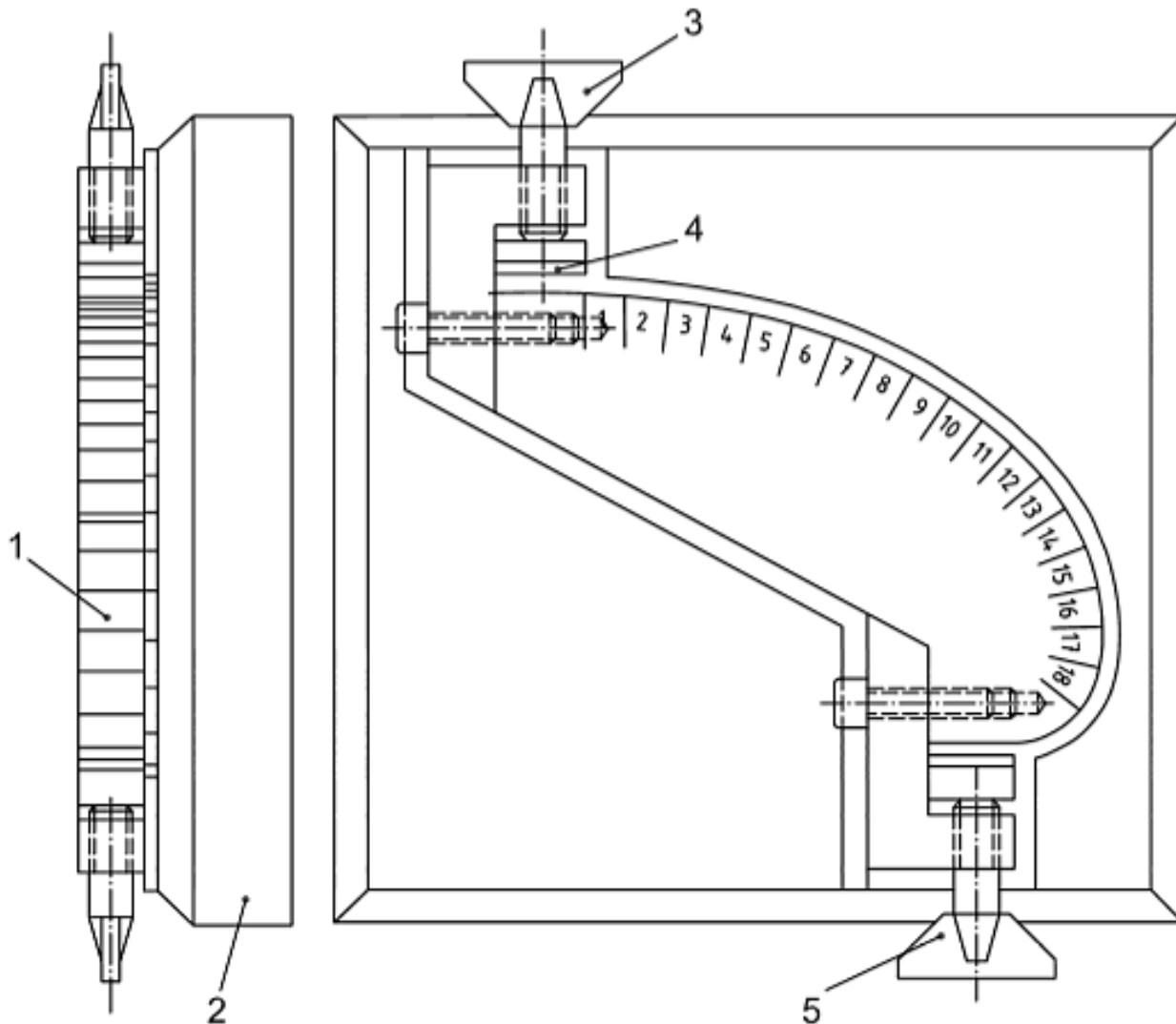
El informe de la prueba debe incluir al menos la siguiente información:

- a) referencia a esta Norma Mexicana;
- b) el tipo y la identificación del producto probado*;
- c) el resultado de la prueba (véase capítulo 5);
- d) el espesor de la pieza de prueba, el espesor del recubrimiento de óxido anódico y el índice, E , en el caso de una pieza de prueba delgada con un recubrimiento de oxidación anódica mayor a 5 μm ;
- e) cualquier observación inusual durante la determinación;
- f) cualquier operación no incluida** en el procedimiento descrito en este proyecto de Norma Mexicana, o que se considere opcional;
- g) la fecha de la prueba



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA

Nota explicativa nacional.- *el tipo y la identificación de producto pueden incluir lote, descripción, tipo de pieza, aleación, o cualquier otra que se considere conveniente. ** Cualquier desviación del método establecido, así como la justificación de la misma.



donde:

- | | | | |
|---|---------------------------------|---|----------------------|
| 1 | espiral de acero | 2 | anillo de goma |
| 2 | base de madera | 5 | tornillo de sujeción |
| 3 | tornillo de remoción, removible | | |

**Figura 1.- Instrumento de medición del índice de deformación
(escala 1:1,7)**

8 BIBLIOGRAFÍA

- NOM-008-SCFI-2002 Sistema general de unidades de medida, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de noviembre de 2002.
- NMX-Z-013-SCFI-2015 Guía para la estructuración y redacción de normas. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de noviembre de 2015.
- NMX-W-132-1985 Metales no ferrosos - Aluminio y sus aleaciones - Anodización - Resistencia de los recubrimientos de óxido anódico por deformación por agrietamiento método de prueba. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de marzo de 1985

9 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

- 11.1 Este Proyecto de Norma Mexicana es una adopción idéntica de la Norma Internacional *ISO 3211:2010 Aluminum and its alloys – Assessment of resistance of anodic oxidation coatings to cracking by deformation.*
- 11.2 Notas explicativas nacionales de este Proyecto de Norma Mexicana con respecto a la Norma Internacional ISO 3211

Las notas explicativas añadidas al texto de este Proyecto de Norma (véase capítulo 7) no representan una modificación al documento original y tienen como objetivo realizar recomendaciones o aclaraciones sobre los puntos referidos.