



SECRETARIA DE COMERCIO

Y

FOMENTO INDUSTRIAL

NORMA MEXICANA

NMX-D-122-1973

**DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES DE RESISTENCIA A LA
CORROSION DE PARTES METALICAS CON RECUBRIMIENTOS,
EMPLEADAS EN VEHICULOS AUTOMOTORES. METODO DE
NIEBLA SALINA**

*METHOD OF TEST FOR CORROSION-RESISTANCE OF COATED
METAL PARTS USED IN MOTOR VEHICLES SALT SPRAY (FOG)
METHOD*

DIRECCION GENERAL DE NORMAS

DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES DE RESISTENCIA A LA
CORROSION DE PARTES METALICAS CON RECUBRIMIENTOS,
EMPLEADAS EN VEHICULOS AUTOMOTORES. METODO DE NIEBLA SALINA

*METHOD OF TEST FOR CORROSION-RESISTANCE OF COATED
METAL PARTS USED IN MOTOR VEHICLES SALT SPRAY (FOG)
METHOD*

1 ALCANCE

La presente Norma establece el método de prueba para determinar los efectos en los recubrimientos de los diferentes componentes metálicos de un vehículo automotor por la agresividad que presenta una atmósfera de niebla salina.

Este método de niebla salina se usa para probar recubrimientos orgánicos o inorgánicos y metales no ferrosos, ferrosos y aleaciones.

2 APARATOS Y EQUIPO

2.1 El aparato requerido para efectuar la prueba, consiste de una cámara de niebla (ver fig. 1), formada por: un recipiente de solución salina, un suministro de aire comprimido adecuadamente acondicionado, un humidificador de aire, una o más boquillas de atomización, soportes de especímenes, medios para calentar la cámara y los medios de control necesarios. La dimensión y los detalles de construcción del aparato son opcionales, siempre que las condiciones obtenidas cumplan los requisitos siguientes:

Las gotas de solución acumuladas en el techo o cubierta de la cámara, no deben caer sobre los especímenes que se están probando.

Las gotas de solución que caen de los especímenes, no deben regresar al recipiente de solución para repulverizarse.

Los materiales de construcción de la cámara, deben ser de tal naturaleza, que no sean afectados por la acción de la niebla, ni que afecten la corrosividad de la misma.

3 MATERIALES Y REACTIVOS

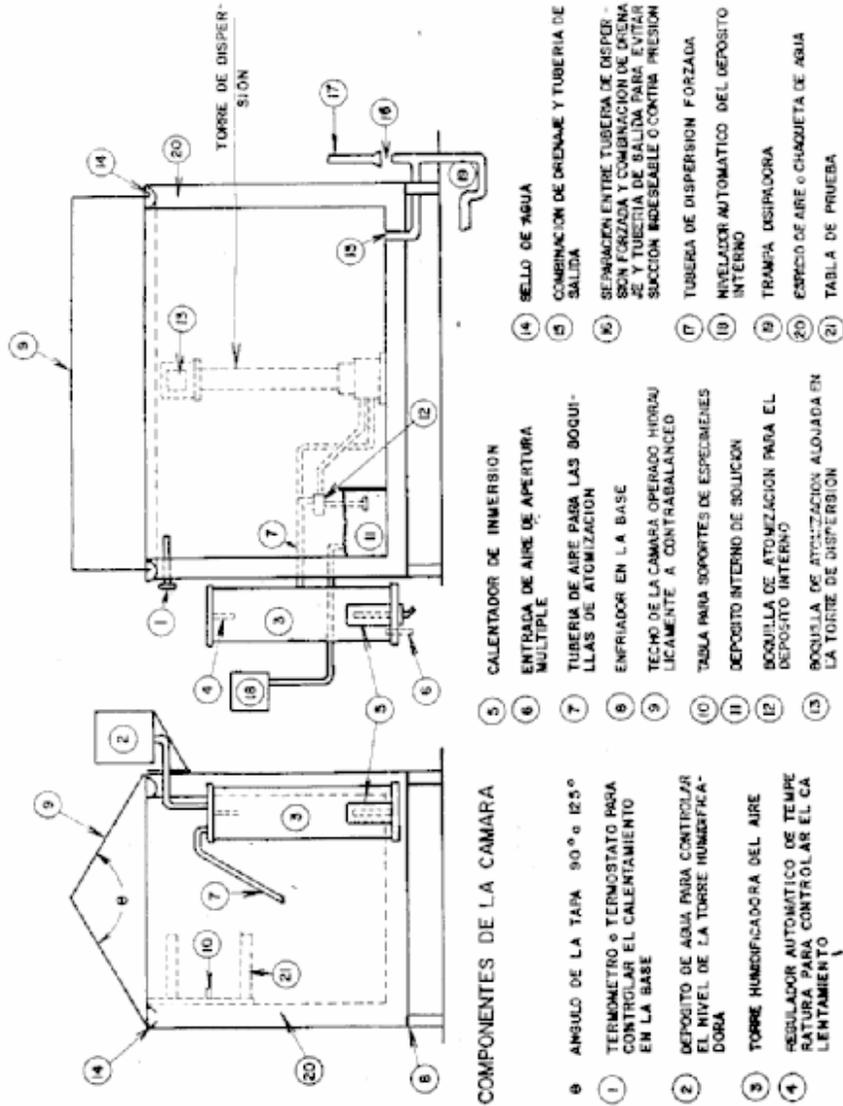
3.1 SOLUCION SALINA

La solución salina debe prepararse disolviendo 5 ± 1 partes en peso de cloruro de sodio (NaCl) en 95 partes de agua destilada, o agua conteniendo no más de 200 p.p.m. de sólidos totales. Una solución con densidad específica de 1.025 a 1.040, al medirse a la temperatura de 25 grados centígrados, llena los requisitos de concentración. El cloruro de sodio debe

estar sustancialmente libre de níquel y cobre, no conteniendo en base seca más de 0.1% de yoduro de sodio (NaI) y no más de 0.3% de impurezas totales. El pH de la solución salina debe ser tal que cuando se atomice a 35 grados centígrados, la solución colectada esté dentro de un pH de 6.5 a 7.2.

La medición del pH se hace electrométricamente a 25 grados centígrados usando un electrodo de cristal con un puente de cloruro de potasio (KCl) saturado, o colorimétricamente usando azul de bromo-timol como indicador. El pH debe ajustarse por adición de soluciones diluidas de ácido clorhídrico (HCl) o hidróxido de sodio (NaOH) químicamente puro. Antes de atomizar la solución, debe verificarse que esté libre de sólidos en suspensión. La solución salina preparada debe filtrarse o decantarse inmediatamente antes de vertirse en el recipiente; a continuación debe cubrirse el extremo del tubo de descarga de la solución al atomizador, con una capa doble de manta de cielo para prevenir la obstrucción del conducto de la boquilla.

FIG. 1 CAMARA DE NIEBLA SALINA



4 PREPARACION DEL ESPECIMEN

4.1 Los especímenes con recubrimiento metálico deben limpiarse adecuadamente. El método de limpieza es opcional, dependiendo de la naturaleza de la superficie y/o de los contaminantes, y no deben usarse abrasivos, excepto una pasta de óxido de magnesio puro (MgO), ni disolventes que sean corrosivos o que depositen películas corrosivas o protectoras. El uso de soluciones de ácido nítrico (HNO₃) para la limpieza química o pasivación de los especímenes de acero inoxidable, se permite cuando exista un acuerdo entre consumidor y proveedor.

4.2 Las piezas metálicas seleccionadas para recubrirse con pintura u otros recubrimientos orgánicos, deben limpiarse y prepararse para ser recubiertas de acuerdo con las prácticas comerciales o por cualquier procedimiento, estando de mutuo acuerdo consumidor y proveedor.

4.3 Los especímenes recubiertos con pinturas o recubrimientos no metálicos, no deben limpiarse o manejarse excesivamente antes de la prueba.

4.4 Cuando se desee conocer el desarrollo de la corrosión del metal base de una área con recubrimiento de pintura u otro material o recubrimiento inorgánico, se hace un rayón a través del recubrimiento con un instrumento punzo - cortante, antes de introducir el espécimen en la cámara, para exponer el metal base a la acción de la niebla. Las condiciones de realización del rayón deben acordarse entre consumidor y proveedor.

4.5 Si no se especifica de otra manera, las orillas cortadas de los materiales, con electrodepósitos, con recubrimiento o dobleces y las áreas conteniendo marcas de identificación o en contacto con los soportes, deben cubrirse con un recubrimiento estable a las condiciones de la prueba, tal como la cera "Ceresina",

5 PROCEDIMIENTO

5.1 POSICION DE LOS ESPECIMENES DURANTE LA PRUEBA

La posición de los especímenes en la cámara de niebla salina durante la prueba, debe ser tal que se cumplan las siguientes condiciones:

5.1.1 Los especímenes deben colocarse o suspenderse entre los 15 y 30 grados de la vertical y preferentemente paralelos a la dirección principal del flujo horizontal de la niebla a través de la cámara, en base a la superficie dominante a probar.

5.1.2 Los especímenes no deben tocarse uno con otro, ni tocar cualquier material metálico o material capaz de actuar como indicador del efecto galvánico.

5.1.3 Cada espécimen debe colocarse de tal manera que se permita el asentamiento libre de la niebla en los especímenes.

5.1.4 La solución salina de un espécimen no debe gotear sobre cualquier otro espécimen de prueba.

5.2 CONDICIONES DE OPERACION DE LA CAMARA

5.2.1 La temperatura en el interior de la cámara debe mantenerse a $35 \pm 2^\circ\text{C}$.

5.2.2 El abastecimiento de aire comprimido en la boquilla o boquillas para atomizar la solución salina, debe estar libre de aceite o impurezas y mantenerse a una presión entre 0.7 y 1.7 kg/cm². El abastecimiento de aire se libera de aceite y suciedad al burbujearlo en la torre humidificadora de aire.

5.2.3 Deben colocarse por lo menos dos colectores en la zona de exposición de la niebla. Estos deben quedar cerca de los especímenes de prueba; uno lo más cerca posible a una boquilla y otro, lo más lejos de todas las boquillas. La niebla debe ser tal, que por cada 80 cm² de área expuesta a la acción de la misma, se recolecten en cada colector de 1.0 a 2.0 ml de solución por hora, basado en un estudio de 16 horas mínimo.

La concentración del cloruro de sodio de la solución colectada debe ser de $5 \pm 1\%$ del peso de esta solución. Una solución teniendo una densidad específica de 1.025 a 1.040 a 25°C cumple con la concentración requerida. La concentración se puede también determinar como sigue: se diluyen 5 ml de solución colectada a 100 ml con agua destilada y se mezclan perfectamente; se extraen 10 ml de esta solución y se colocan en una cápsula de evaporación, se añaden 40 ml de agua destilada y 1 ml de solución al 1% de cromato de potasio (K_2CrO_4) y se valora con una solución 0.1 N de nitrato de plata (AgNO_3) hasta que aparezca una coloración roja permanente. Una solución que requiera entre 3.4 y 5.1 ml de solución 0.1 N de nitrato de plata para adquirir la coloración, cumple con los requisitos de concentración.

5.2.4 El suministro de niebla salina por las boquillas, debe ser dirigido de tal forma que evite el choque directo del flujo sobre los especímenes de prueba.

5.3 PERIODO DE EXPOSICION

El período de prueba debe seleccionarse de acuerdo a las especificaciones del material o producto que se está probando, o bien por el tiempo designado por común acuerdo entre consumidor y proveedor.

Los períodos de exposición recomendables son: 16, 24, 48, 96, 200, 240, 500 ó 720 horas.

5.4 LIMPIEZA DE LOS ESPECIMENES PROBADOS

Si no se indica de otra manera en las especificaciones que cubren el material o producto que fue probado, los especímenes deben tratarse al final de la prueba, como se indica a continuación:

Los especímenes deben sacarse cuidadosamente y después enjuagarse con agua corriente limpia y tibia, a una temperatura no mayor de 37.8 °C, con el fin de quitar los depósitos de sal de su superficie y secarse inmediatamente. Si es necesario, los productos de la corrosión, pueden eliminarse con un cepillo de cerdas suaves para observar cualquier corrosión del metal base.

6 CALCULOS O INTERPRETACION DE RESULTADOS

De inmediato se hace un examen cuidadoso para determinar la extensión de la corrosión de los especímenes o para determinar otras fallas, según se indique en la especificación del material o producto que fue probado o por previo acuerdo entre consumidor y proveedor.

7 APENDICE

7.1 NORMAS A CONSULTAR

NMX-R-050 Estructuración de Normas.

7.2 BIBLIOGRAFIA

Especificaciones Ford Motor Company, S.A. de C.V.
Especificaciones General Motors de México, S.A. de C.V.
Especificaciones Chrysler Corporation.
Especificaciones y Métodos de Prueba. V.A.M.
Especificación ASTM B - 117 - 64.

7.3 PARTICIPANTES

Ford Motor Company, S.A.
General Motors de México, S.A. de C.V.
Chrysler de México, S.A.
Vehículos Automotores Mexicanos, S.A. de C.V.
Volkswagen de México, S.A. de C.V.

México, D.F., Enero 3, 1974

P. A. DEL C. DIRECTOR GENERAL
DE NORMAS EL SUBDIRECTOR
DE INSPECCION Y VERIFICACION

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Gonzalo Garcia Moran', written in a cursive style.

ING. GONZALO GARCIA MORAN
Fecha de aprobación y publicación: Enero 7, 1974