

Jul. 3, 1979.

Especificación Técnica Núm. 20 A.
Enero de 1979.

78-IEM-003-III-149-189c.
TRADUCCION.

METRO DE MEXICO.

ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE TORNILLERIA
ORDINARIA DE ACERO.

I N D I C E

I.- GENERALIDADES.

- I.1 Objeto.
- I.2 Designación.

II.- CONDICIONES DE FABRICACION.

- II.1 Características mecánicas.
- II.2 Elección de los materiales.
- II.3 Procedimiento de fabricación.
- II.4 Dibujos.
- II.5 Tolerancias dimensionales y calibres.
- II.6 Marcas.
- II.7 Rematado de ejecución.
- II.8 Galvanización o cadminizado.

III.- CONDICIONES DE RECEPCION.

- III.1 Supervisión.
- III.2 Naturaleza y proporción de las pruebas y controles.
- III.3 Realización de las pruebas y controles.
- III.4 Aceptación.

IV.- ACONDICIONAMIENTO DE LOS SUMINISTROS.

IV.1 Protección

IV.2 Embalaje.

V.- GARANTIA Y DERECHOS DE PATENTE.

V.1 Garantía.

V.2 Derechos de patente.

ANEXO:- Control del espesor del depósito electrolítico de protección.

METRO DE MEXICO

ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE TORNILLERIA ORDINARIA DE ACERO.

I.- GENERALIDADES.I.1 Objeto.

La presente especificación tiene por objeto definir las condiciones de fabricación y de recepción de la tornillería ordinaria de acero (tornillos, tuercas y roldanas), con exclusión de los pernos y tuercas de vía objeto de una especificación técnica particular.

I.2 Designación.

La tornillería ordinaria que aparece en los dibujos es definida por el método de designación resumido, establecido por las normas francesas y que se describe a continuación:

a).- Símbolos principales de forma:

Para tornillos y tuercas:

- Hexagonal: H para cabezas y tuercas de forma hexagonal.
- Cuadrada: Q para cabezas y tuercas de forma cuadrada.
- Cilíndrica: C para cabezas y tuercas de forma cilíndrica.
- Avellanada: F para cabezas avellanadas planas.

Para roldanas:

- | | | |
|---|---|-------------------|
| M | : | Serie mediana. |
| L | : | Serie ancha. |
| N | : | Roldana en bruto. |

b).- Enunciación.

Las características son enunciadas en el orden siguiente:

- Designación de la pieza en forma clara.
- Símbolo principal de forma.
- Dimensiones en milímetros.

c).- Dimensiones en milímetros.

Se inscribe en el orden, el valor del diámetro $\varnothing$ precedido del símbolo H. del roscado métrico, luego el valor de la longitud L del vástago.

d).- Ejemplo de designación.

Tornillo con cabeza hexagonal $\varnothing = 18 \text{ mm.}$ L = 10 mm.: --
tornillo H, H 18-10.

Las particularidades para las cuales no existe ningún símbolo de tornillería normalizada son indicadas en forma clara.

Ejemplo: tornillos con cabeza de diamante.

II.- CONDICIONES DE FABRICACION.

II.1 Características mecánicas.

El acero de los tornillos y de las tuercas debe presentar, después de la fabricación, las características mecánicas de tracción siguientes:

- Límite aparente de elasticidad $R_e \geq 29 \text{ daN/mm}^2$.
- Resistencia a la tracción $49 \leq R \leq 69 \text{ daN/mm}^2$ (ver notas).
- Alargamiento después de la ruptura $A \geq 20\%$.

Las calidades del acero y de la fabricación serán verificadas por mediciones de dureza, pruebas de tenacidad (- resistencia) - de la cabeza (tornillos) y pruebas de aplastamiento (tuercas).

Las características impuestas para la dureza son las siguientes:
Dureza ROCKWELL B: $77 \leq \text{HRB} \leq 97$ (ver nota).

Si las pruebas de dureza ROCKWELL B no pueden efectuarse, entonces serán reemplazadas con pruebas de tracción.

No se impone ninguna calidad de acero para las soldaduras.

NOTAS:- Los valores máximos indicados en los límites de dureza y de resistencia a la tracción, corresponden a valores determinados en tornillos enteros, y no en muestras o probetas maquinadas.

II.2 Elección de los materiales.

La elección de los tipos de acero se dejará a la iniciativa del proveedor con la condición que los suministros cumplan con las características y con las pruebas mecánicas previstas por la presente especificación.

II.3 Procedimientos de fabricación.

Los tornillos y las tuercas se obtienen por forja en caliente o en frío, o por torneado particular. Las tuercas pueden fabricarse también por recorte.

Los filateados pueden realizarse por eliminación o deformación del metal.

Las soldaduras se obtienen por forja en caliente, torneado particular.

II.4 Dibujos.

Las piezas son fabricadas conforme a las indicaciones de los dibujos que precisan:

- La forma y la dimensión de las cabezas.
- La longitud de vástago y la longitud roscada.
- Los fileteados son del tipo ISO.

En particular los pasos de los fileteados son los siguientes:

Diámetro nominal en mm.	Paso en mm.
10	1.5
12	1.75
14	2
16	2
18	2.5
20	2.5
22	2.5
24	3
27	3
30	3.5
33	3.5

II.5 Tolerancias dimensionales y calibres.

II.5.1 Tolerancias

Las tolerancias en las dimensiones y en los roscados son definidos por las recomendaciones del ISO. La tornillería sea de calidad promedio 6H/6g, cuyas tolerancias se indican en la norma NF. EO 3053.

A falta de normas relativas a las tolerancias en las dimensiones principales, se aplicarán las tolerancias siguientes:

- Diámetro del vástago en la parte lisa: ± 0.2 mm.
- Largo del vástago: ± 3 mm.
- Largo roscado: ± 2 mm.
- Dimensiones entre caras de la cabeza del tornillo: ± 1 mm.
- Dimensiones entre caras de la tuerca y altura: ± 1 mm.
- Altura de la cabeza y altura de la tuerca: ± 1.4 mm.
- Diámetro de las roldanas: ± 2.5 mm.

II.5.2 Calibres.

Antes de iniciar la fabricación, el proveedor tiene la obligación de someter a la aprobación de QUALITR dos series de calibres "pasa" y "no pasa", machos y hembras. Si son reconocidos exactos, estos calibres son estampados y una serie de los mismos será regresada al proveedor, quien podrá utilizarla para el control de los calibres necesarios para la fabricación. La

segunda serie de calibres se queda para que sea utilizada por parte de los agentes recepcionistas. Sólo serán válidos para las recepciones los calibres contrastados por COVITUR.

La realización de los calibres está a cargo del proveedor, pero no se exige para las piezas pedidas por cantidad inferior a 10 000.

II.6 Marcas.

Los tornillos y las tuercas deben llevar las siguientes marcas llegadas de fabricación:

- La marca del fabricante.
- Un símbolo correspondiente a la resistencia mecánica requerida para las piezas de diámetro igual o superior a 5 mm. (símbolo 5-6 ó 5-8 para los tornillos y 5 para las tuercas, en la normalización francesa).

Las cifras que constituyen los símbolos de marcación deberán tener, dentro de lo posible, 3 mm. de altura como mínimo.

II.7 Rematado de ejecución.

Los tornillos y las tuercas son ejecutados conforme a los dibujos y de acuerdo con las normas o condiciones particulares prescritas por COVITUR.

Debe eliminarse la rebaba de todas sus partes.

La acción de quitar la rebaba se realiza de manera que no se produzca ningún desgarre ni deje subsistir ninguna aspereza en las caras de apriete.

Los vástagos deben ser perfectamente lisos y rectilíneos, sin escamas ni grietas, ni fisuras. Las cabezas son bien formadas y perfectamente centradas, lo mismo vale para las tuercas. Además las cabezas no deben presentar ningún doblez de metal en su zona de unión con el vástago. Las superficies de apriete de los tornillos y de las tuercas deben ser planas y perpendiculares al eje longitudinal. Las roscas son bien formadas, uniformes y llenas.

Los tornillos y las tuercas deben ser exentos de dobleces, inclusiones y de quemaduras.

Si los tornillos tienen seguro, éste no debe ser añadido y no debe presentar ninguna falta de materia.

Si está previsto un barrenado para claveta, éste deberá ser taladrado perpendicularmente al eje del tornillo.

II.8 Galvanización o cadmiñizado. (En caso que este tratamiento sea especificado en los dibujos o en el pedido).

Los tornillos, las tuercas y las roldanas serán sometidos a un tratamiento de superficie por galvanización o cadminizado. El fileteado del tornillo será realizado antes del tratamiento.

El tratamiento de superficie debe efectuarse por depósito electrolítico de cinc o de cadmio. El método de tratamiento se deja a elección del proveedor.

El espesor nominal del depósito, o sea el espesor local en donde en principio es mínimo, debe ser cuando menos igual a 15 micras.

III.- CONDICIONES DE RECEPCION.

III.1 Supervisión.

No { Los representantes de COVITUR tendrán libre acceso a cualquier hora, durante todo el tiempo que dure la ejecución del suministro, a las secciones de la fábrica, en donde se fabriquen las piezas. Podrán efectuar todas las verificaciones que juzguen necesarias para asegurarse de que las condiciones de fabricación sean exactamente respetadas.

El proveedor debe estar en condiciones de efectuar todas las pruebas prescritas; éstas estarán a su cargo; el pondrá el personal y el equipo necesarios a disposición del agente receptorista.

Las piezas o las materias sometidas a las pruebas o a controles no son facturadas con cargo a COVITUR.

III.2 Naturaleza y proporción de las pruebas y controles.

Los tornillos y las tuercas son sometidos a las pruebas y a los controles siguientes:

- No {
- Pruebas de dureza ROCKWELL B para los tornillos y tuercas.
 - Pruebas de tenacidad de la cabeza de los tornillos.
 - Pruebas de aplastamiento para las tuercas.
 - Control dimensional y control del rematado de ejecución.
 - Control de la galvanización o del cadminizado.

Las piezas son agrupadas por lotes de igual tipo, mismo modelo de cabeza y mismo diámetro de vástago.

Para cada lote homogéneo así formado la proporción de las extracciones y pruebas a efectuar será la siguiente:

- No {
- 5 Pruebas de dureza como mínimo o 5 pruebas de tracción -- (ver artículo II.1).
 - 15 pruebas de tenacidad como mínimo.

- 10 pruebas de aplastamiento como mínimo.
- Al menos una medición del espesor de cinc o de cadmio y una prueba de adherencia como mínimo para el control de la galvanización o del cadmizado.

Para el control dimensional, la extracción de las muestras se deja a la iniciativa del recepcionista.

Para lotes de cantidad $\geq$ a 10,000 piezas, el recepcionista deberá aumentar la proporción de las detracciones de al menos 3 unidades.

III.3 Realización de las pruebas y controles.

III.3.1 Pruebas de dureza ROCKWELL para los tornillos y tuercas.

La prueba se lleva a cabo según las normas vigentes. Para los tornillos, la huella se hace en una sección transversal practicada dentro de la parte roscada en el centro de la sección. Para las tuercas, la huella debe hallarse en una cara de apoyo debidamente esmerilada con el único objeto de eliminar heterogeneidades de estructura entre la superficie y la parte interior de ésta. Las operaciones de esmerilado, aserrado o de recorte con herramienta para preparar la muestra de dureza deben hacerse sin calentamiento. El recorte con contronzador está prohibido.

La distancia del centro de una huella de dureza al borde de la pieza será cuando menos igual a 3 mm.

Los resultados deben ser conforme a los valores indicados en el artículo II.1

III.3.2 Prueba de tracción.

Para los tornillos y las tuercas, la prueba de tracción se realiza en probetas maquinadas, extraídas del vástago para los tornillos, extraídas de las barras de origen para las tuercas. (Las muestras de las barras serán sometidas, antes del maquinado, a los mismos tratamientos térmicos de las tuercas).

Se usará la probeta proporcional, para lo cual la longitud entre marca "lo" para la medición de alargamiento de la ruptura, se establece mediante la relación: "Lo" = 5d (donde "d" es el diámetro de la probeta).

El diámetro "d" no deberá ser superior a los valores siguientes:

- 10 mm. para las probetas maquinadas en los tornillos.
- 20 mm. para las probetas maquinadas en las barras.

Durante la prueba de tracción se determinan las características mecánicas siguientes:

- Límite aparente mínimo de elasticidad R_e .
- Resistencia mínima a la tracción R_m .
- Alargamiento mínimo después de la ruptura.

Si una sola de estas características es inferior al valor mínimo indicado en el artículo II.1, el ensayo será considerado como no satisfactorio.

III.3.3 Prueba de tenacidad de la cabeza en tornillo entero.

El tornillo de diámetro 'd' se introduce en un barraño cilíndrico de diámetro $d + 0.2$ mm., inclinado de 60° respecto a la superficie plana de un block de acero.

Después de varios golpes de martillo sobre la cabeza del tornillo para doblarlo en la superficie plana no debe observarse ninguna señal de ruptura en el radio de empalme entre la cabeza y el vástago.

III.3.4 Prueba de aplastamiento de las tuercas.

Si las tuercas tienen base que sobresalga, se eliminará y se taladrará el fondo de las tuercas ciegas.

Para efectuar la prueba, primero se introduce en la parte interior alisada de la tuerca una varilla cilíndrica de acero que tenga un diámetro igual al diámetro interior teórico en el vertice de la rosca, reducido del 10%

Luego se aplasta la tuerca en su canto con un martillo sobre un yunque, de manera que la superficie interna llegue a tocar la varilla.

En el transcurso de la prueba, no deben producirse ni grietas ni fisuras.

III.3.5 Control dimensional y rematado de ejecución.

El control de los roscados se hará con calibres (ver artículos II.4 y II.5). Las tolerancias y el rematado de ejecución se verificarán según las indicaciones de los artículos II.5 y II.7.

III.3.6 Control de la galvanización o del cadminizado. (pernos, tuercas, soldadas).

III.3.6.1 Medición del espesor del depósito electrolítico.

El control del espesor de cinc o de cadmio depositado se ejecuta mediante una técnica de disolución por gota, conforme al método explicado en anexo.

El espesor de cinc o de cadmio no debe ser inferior a 15 micras.

III.3.6.2 Prueba de adherencia.

El objeto de la prueba es determinar los depósitos cuya adherencia es variable. Pero lo tanto se trata de una prueba cualitativa.

mente cualitativa.

Se traza en una superficie galvanizada o cadminizada con una punta de acero templado, un cuadrículado cubriendo una superficie de 15 x 15 mm. La distancia entre cada línea debe ser de 3 mm. aproximadamente y la profundidad tal que corten por completo el revestimiento electrolítico. El revestimiento no deberá desprenderse. La prueba se repite en tres superficies distintas.

III.4 Aceptación.

El o los lotes de piezas son aceptados si todas las pruebas mecánicas, los controles dimensionales y los controles del tratamiento de protección son juzgados satisfactorios.

Si una sola prueba de tenacidad o de aplastamiento no es satisfactoria, el lote correspondiente será rechazado. Lo mismo ocurre si dos pruebas de dureza o de control del revestimiento electrolítico de protección no dan resultados satisfactorios. Pero si sólo la prueba de dureza no da resultado satisfactorio, se podrán efectuar 5 pruebas adicionales de dureza o 3 pruebas adicionales de tracción. Si una sola de estas pruebas adicionales es desfavorable, las piezas del lote correspondiente son rechazadas.

En caso que el rechazo sea consecuencia del control dimensional el proveedor tendrá la facultad de seleccionar a su cargo, las piezas del lote incriminado y de volver a presentar el lote en recepción.

IV.-

ACONDICIONAMIENTO DE LOS SUMINISTROS.

IV.1 Protección.

Si no se solicita ningún tratamiento especial de protección (galvanización, cadminizado), los tornillos, tuercas y soldaduras deberán protegerse contra el óxido de previsión de un largo almacenamiento.

Cualquiera que sea el procedimiento de protección adoptado, todas las superficies, en particular las partes maquinadas, deberán ser recubiertas con un producto resistente.

IV.2 Embalaje.

Las piezas se colocarán dentro de embalajes sólidos (cajas, cajas o toneles metálicos), que los protejan de la intemperie y golpes durante el transporte.

Los embalajes usados para la expedición no deben de haber servido anteriormente para un uso que los pueda volver inutilizables para las piezas.

Los embalajes se cerrarán una vez que los haya revisado el --- inspector de COVITUR o su delegado, quien en caso de aprobación los marcará en el acto, en forma visible e indeleble.

Cada embalaje contendrá un sólo tipo de tornillos, tuercas o roldanas.

Cada embalaje llevará en forma legible e indeleble, y si es necesario, una etiqueta solidamente adherida, con las indicaciones siguientes:

- El nombre o la marca del fabricante.
- El número del pedido.
- El tipo de las piezas.
- El número y el peso total de las piezas.
- La fecha de fabricación.

El embalaje será por cuenta del proveedor y no le será devuelto a éste.

Los tornillos, tuercas y roldanas enviados sin ser marcados ni acondicionados como está prescrito, serán rechazados.

V.-

GARANTIA Y DERECHOS DE PATENTE.

V.1 Garantía.

El proveedor garantiza sus piezas durante un año contado a partir de la fecha de colocación de las mismas en la vía, no obstante, ninguna reclamación podrá ser presentada durante un período superior a tres años contados a partir de la fecha de fabricación de las piezas.

Toda pieza que, durante este plazo, se deteriore por causas no imputables al desgaste normal o en la que se observen defectos no detectados durante la recepción en fábrica, da lugar al suministro gratuito de una pieza idéntica o al pago por parte del proveedor de una indemnización igual al valor de la pieza.

La pieza defectuosa le será regresada al proveedor, si así lo solicita éste, con los gastos de transporte a su cargo.

V.2 Derechos de patente.

Los derechos de patente que puedan presentarse son a cargo del proveedor, quien garantiza a COVITUR contra cualquier reclamación a este respecto.

Enero 1979.

*a. Centro del
Laboratorio*

ANEXO A LA ESPECIFICACION
TECNICA NLM. 20 A.

CONTROL DEL ESPESOR DEL DEPOSITO ELECTROLITICO DE
PROTECCION.

I.- OBJETO.

La prueba descrita en el presente anexo tiene por objeto medir el espesor del tratamiento de galvanización o de cadminizado aplicado en las piezas por depósito de cinc o de cadmio.

II.- PRINCIPIO.

Se dejan caer en la parte que va a someterse a prueba a una cadencia determinada, gotas de reactivo normalizado, hasta que el depósito se disuelva.

La aparición del metal subyacente indica el término de la prueba. El tiempo transcurrido entre el comienzo de la prueba y la aparición del metal de base es proporcional al espesor del depósito.

III.- DISPOSITIVOS PARA LA PRUEBA.

El reactivo de ataque tiene la composición siguiente:

- Anhídrido crómico seco: 70 gramos.
- Acido sulfúrico $d = 1.83$: 9cm^3
- Agua destilada: Cantidad complementaria para alcanzar 1000cm^3 .

El reactivo será contenido en una ampolla que permita su salida a través de una llave y un tubo capilar, en las condiciones siguientes:

- Número de gotas por minuto: $100 (\pm 3)$.
- Volumen de 100 gotas: $5\text{cm}^3 (\pm 0.15\text{cm}^3)$.

Las temperaturas del reactivo, de la pieza a controlar y del local de ensayo deben ser idénticas.

IV.- PROCEDIMIENTO DE OPERACION.

- IV.1 Antes de la prueba desengrasar las piezas mediante una solución que tenga pesos iguales en alcohol etílico y en éter etílico.
- IV.2 Colocar la pieza de manera tal que la parte en donde deberá efectuarse la prueba quede a $20\text{mm.} \pm 1\text{mm.}$ debajo del extremo del tubo, la inclinación de la pieza deberá ser tal que el plano tangente de la pieza al punto de impacto de las gotas forme un ángulo de 45° con el plano horizontal.

ces la llave.

Anotar la temperatura del reactivo y la temperatura ambiente registradas por los dos termómetros del aparato; estas dos temperaturas deben ser idénticas.

V.-

EXPRESIÓN DE LOS RESULTADOS.

Para una temperatura de 20°C indicada por los termómetros, el espesor del metal disuelto por minuto es de:

$V_z = 7.5$ micras. para el cinc.

$V_{cd} = 10.1$ micras. para el cadmio.

Para una temperatura distinta de 20°C, la velocidad de ataque en micras por minuto es dada por:

$V_z = 7.5 + 0.17 (t - 20).$

$V_{cd} = 10.1 + 0.17 (t - 20).$

Estas fórmulas son aplicables entre 15 y 30°C.

El cálculo del espesor se hace multiplicando la velocidad de ataque por la duración en minutos y centésimos de minuto. La tolerancia es de 10% para el ensayo con gotas.

Sean:

M = el tiempo expresado en minutos y centésimos de minuto transcurrido entre el inicio de la prueba y la aparición del metal subyacente.

T = La temperatura del local, durante la operación, en grados Celsius.

El espesor "e" de la capa de protección en micras será dado por la fórmula:

$e_z = M [7.5 + 0.17 (t - 20)]$ para el cinc.

$e_{cd} = M [10.1 + 0.17 (t - 20)]$ para el cadmio.

(fórmulas válidas de 15 a 30°C).

Enero 19...