

ANEXO 34

UL1242 y ANSI C 80.6

TRADUCCIÓN OFICIAL de un documento escrito en inglés, la cual para su identificación lleva el sello de JUANITA BECERRA MUÑOZ, Traductora/Intérprete Oficial, según Licencia No. 500 de 2017, registrada y juramentada ante el Ministerio de Relaciones Exteriores

DIRECCIÓN DE COMERCIO EXTERIOR	
Version Publica:	600
Folio No.	



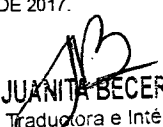
UL 1242

ESTÁNDAR DE SEGURIDAD

Tubo de acero conduit línea IMC

*MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL*

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 15, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

Estándar UL de Seguridad para Tubo de acero conduit línea IMC, UL 1242

MARZO 5, 2014 – UL 1242

tr1

Cuarta edición, fechado febrero 16, 2006

Resumen de los temas

1. Adición de Requerimientos para IMC (por sus siglas en inglés) fabricado de acero inoxidable y retiro de la Figura 14 y de las Referencias Relacionadas

El texto que ha sido cambiado de alguna manera o afectado por el sistema de publicación electrónico de UL se marca con una línea vertical en el margen. Los cambios en los requerimientos están marcados con una línea vertical en el margen y son seguidos por una nota de la fecha efectiva indicando la fecha de publicación o la fecha en la cual se hace efectivo el requerimiento cambiado.

Los requerimientos revisados están básicamente conformes con la(s) Propuesta(s) sobre este asunto fechadas enero 10, 2014.

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, almacenada en un sistema de recuperación, o transmitida de ninguna forma por cualquier medio, electrónico, fotocopia mecánica, grabación, o de otra manera sin previa autorización de UL.

UL ofrece este Estándar “como está” sin garantía de ninguna clase, ya sea expresa o implícita, incluyendo, pero sin limitación, las garantías implícitas de comerciabilidad o idoneidad para cualquier fin.

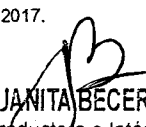
UL no será responsable en ningún caso, por cualquier daño especial, incidental, consecuente, indirecto o similar, incluyendo la pérdida de ganancias, pérdida de ahorros, pérdida de datos, o cualquier otro daño que surja del uso de o de la incapacidad de uso del Estándar, incluso si UL o algún representante autorizado de UL ha sido advertido de la posibilidad de dicho daño. La responsabilidad de UL por cualquier daño en ningún caso excederá el precio pagado por este Estándar, independientemente de la forma de la reclamación.

Los usuarios de versiones electrónicas de los Estándares de Seguridad de UL acuerdan defender, indemnizar y eximir a UL de responsabilidad de y contra cualquier pérdida, gasto, responsabilidad, daño, reclamación o sentencia (incluyendo los honorarios razonables de abogados) que resulten de algún error o desviación introducida mientras que el comprador esté almacenando un Estándar electrónico en el sistema de computación del comprador.

Los requerimientos de este Estándar están ahora en efecto, excepto aquellos párrafos, secciones, tablas, figuras, y/u otros elementos del Estándar que tengan fechas efectivas futuras como se indica en el prólogo. El texto anterior para requerimientos que han sido revisados y que tienen una fecha efectiva futura se ubican después del Estándar, y son precedidos por una nota de “REQUERIMIENTOS REEMPLAZADOS”.

**MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL**

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 15, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

TRADUCCIÓN OFICIAL de un documento escrito en inglés, la cual para su identificación lleva el sello de JUANITA
BECERRA MUÑOZ, Traductora/Intérprete Oficial, según Licencia No. 500 de 2017, registrada y juramentada ante el
Ministerio de Relaciones Exteriores

552
DIRECCIÓN DE COMERCIO EXTERIOR
Version Publica: 602
Folio No. _____

tr2

MARZO 5, 2014 – UL 1242

No hay texto en esta página

*MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL*

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE
ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 15, DE 2017.

AB
JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

FEBRERO 16, 2006

(Página de título reimpresa: marzo 5, 2014)



ANSI/UL 1242-2014

1

UL 1242

Estándar para Tubo de acero conduit línea IMC

Primera edición – octubre, 1983

Segunda edición – julio, 1996

Tercera edición – julio, 2000

Cuarta edición

Febrero 16, 2006

Noviembre 30, 2007

Este Estándar ANSI/UL de Seguridad consiste en la cuarta edición, incluyendo las revisiones hasta marzo 5, 2014.

La más reciente designación de ANSI/UL como un Estándar Nacional Americano (ANSI) sucedió el 5 de marzo, 2014. La aprobación de ANSI para un estándar no incluye la página de portada, las páginas de transmisión, la página de título o la información de la fecha efectiva.

El Departamento de Defensa (DoD por sus siglas en inglés) ha adoptado el UL 1242 en mayo 21, 2014. La publicación de páginas revisadas o de una nueva edición de este Estándar no invalida la adopción del DoD.

Los comentarios o propuestas para revisiones en cualquier parte del Estándar se pueden enviar a UL en cualquier momento. Las propuestas deben ser enviadas por medio de una Solicitud de Propuesta en el Sistema de Desarrollo Cooperativo de Estándares en Línea (CSDS por sus siglas en inglés) en <http://csds.ul.com>.

Los Estándares de Seguridad de UL tienen derechos de autor de UL. Ninguna copia impresa o electrónica de un Estándar puede ser alterada de ninguna forma. Todos los

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 15, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

TRADUCCIÓN OFICIAL de un documento escrito en inglés, la cual para su identificación lleva el sello de JUANITA BECERRA MUÑOZ, Traductora/Intérprete Oficial, según Licencia No. 500 de 2017, registrada y juramentada ante el Ministerio de Relaciones Exteriores

554
DIRECCIÓN DE COMERCIO EXTERIOR
Version Publica
604
Folio No. _____

Estándares de UL y todos los derechos de autor, propiedades y derechos con respecto a esos Estándares se mantendrán como propiedad exclusiva de UL.

DERECHOS DE AUTOR © 2014 UNDERWRITERS LABORATORIES INC.

*MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL*

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 15, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

TRADUCCIÓN OFICIAL de un documento escrito en inglés, la cual para su identificación lleva el sello de JUANITA BECERRA MUÑOZ, Traductora/Intérprete Oficial, según Licencia No. 500 de 2017, registrada y juramentada ante el Ministerio de Relaciones Exteriores

FCS

DIRECCIÓN DE COMERCIO EXTERIOR	
Version Publica	605
Folio No.	

2

TUBO DE ACERO CONDUIT LÍNEA IMC- UL 1242

MARZO 5, 2014 – UL 1242

No hay texto en esta página

*MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL*

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 15, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

MARZO 5, 2014

TUBO DE ACERO CONDUIT LÍNEA IMC- UL 1242

3

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	9
1 Alcance	9
2 Unidades de medición	9
3 Referencias	9
4 Glosario	9
CONSTRUCCIÓN	10
5 General	10
6 Cubiertas protectoras	10
6.1 General	10
6.2 Tratamientos de superficie	11
6.3 Cubiertas adicionales	12
6.4 Cubiertas anticorrosivas alternas	12
7 Roscado y biselado	12
7.1 General	12
7.2 Protección de los enroscados	13
7.3 Dimensiones de los enroscados	13
7.4 Remate de los enroscados	14
8 Calibres de los enroscados	14
9 Conduit recto	16
10 Manguitos de unión de unión	17
11 Codos	18
12 Acoples	19
DESEMPEÑO	21
13 Identificación de los compuestos	21
14 Flexión	21
14.1 Temperatura ambiente	21
14.2 Baja temperatura	22
15 Cubiertas protectoras	22
15.1 Cubierta de zinc	22
15.2 Cubiertas anticorrosivas alternas	24
15.2.1 General	24

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 15, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

TRADUCCIÓN OFICIAL de un documento escrito en inglés, la cual para su identificación lleva el sello de JUANITA BECERRA MUÑOZ, Traductora/Intérprete Oficial, según Licencia No. 500 de 2017, registrada y juramentada ante el Ministerio de Relaciones Exteriores

553

DIRECCIÓN DE COMERCIO EXTERIOR	
Version Publica:	607
Folio No.	

15.3 Cubiertas orgánicas.....	28
16 Resistencia a la tracción y adhesión.....	30
17 Prueba de impacto frío.....	30
18 Prueba de inflamabilidad.....	31
18.1 General.....	31
18.2 Preparaciones	31
18.3 Realización de la prueba	34
19 Fuerza de la viga.....	35
20 Extracción de conduit roscado	36
MARCAS	37
21 Detalles	37
EXAMEN DEL PRODUCTO TERMINADO POR PARTE DEL FABRICANTE.....	38
22 General	38

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 15, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

MARZO 5, 2014

TUBO DE ACERO CONDUIT LÍNEA IMC – UL 1242

5

INTRODUCCIÓN

1 Alcance

1.1 Estos requerimientos cubren el tubo de acero conduit línea IMC (IMC por sus siglas en inglés), el manguito de unión, los codos y los acoples. Este conduit viene en tamaños comerciales ½ - 4 (16-103), para uso como una vía de metal para la instalación de alambres y cables conforme con el Código Eléctrico Nacional (NEC), NFPA 10. Los valores en paréntesis son designadores métricos de conduit.

1.2 El tubo de acero conduit línea IMC en acero viene con un nivel de anticorrosivo tanto internamente como externamente en ambientes corrosivos normales. Ir a referencia 6.1 para detalles con respecto a cubiertas protectoras.

1.2 Revisado en marzo 5, 2014

2 Unidades de medición

2.1 Los valores que no están entre paréntesis son el requerimiento. Los valores entre paréntesis son explicativos o información aproximada.

3 Referencias

3.1 Cualquier referencia sin fecha a un código o estándar que aparece en los requerimientos de este estándar será interpretado como haciendo referencia a la última edición de ese código o estándar.

4 Glosario

4.1 Para efectos de este estándar aplican las siguientes definiciones.

4.2 CUBIERTA(S), ALTERNAS ANTICORROSIVAS – Una(s) cubierta(s) (aparte de la que consiste únicamente en zinc) que, a la evaluación, ha(n) demostrado la capacidad para proveer el nivel de resistencia a la corrosión requerido en el exterior del conduit. Las cubiertas pueden incluir zinc. Ver 15.2.

4.3 CUBIERTA(S), ORGÁNICA(S) – Una(s) cubierta(s) (aparte de la que consiste únicamente en zinc) que, a la evaluación, ha(n) demostrado la capacidad para proveer el nivel de resistencia a la corrosión necesario cuando la cubierta no está sujeta a daños físicos, tales como en el interior del conduit. Las cubiertas pueden incluir zinc. Ver 15.3.

4.4 CUBIERTA(S), ZINC – Una cubierta únicamente de zinc, que, a la evaluación, ha demostrado la capacidad para proveer el nivel de resistencia a la corrosión requerido en el exterior o en el interior del conduit, como aplique. Ver 15.1.

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 15, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

**MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL**

6 TUBO DE ACERO CONDUIT LÍNEA IMC – UL 1242

MARZO 5, 2014

CONSTRUCCIÓN

5 General

5.1 Cada tubo será construido en acero o en acero inoxidable.

5.1 Revisado en marzo 5, 2014

5.2 Cada tubo tendrá una sección representativa circular, facilitando así el corte de hilos limpios y verdaderos. Todas las uniones serán soldadas cuidadosamente.

5.3 Una unión soldada no tendrá recortes, bordes afilados, o proyecciones afiladas. Un reborde en la pared interior en la línea de soldadura no está prohibido, si el reborde no es afilado y si el reborde no disminuye el diámetro interior del tubo en más de:

- a) 0.015 pulgadas (0.38 mm) para tamaños comerciales ½ - 2 (16-53) o
- b) 0.020 pulgadas (0.52 mm) para tamaños comerciales 2-1/2–4 (63-103)

5.4 Antes de que se aplique la cubierta protectora, las superficies interior y exterior de cada tubo estarán libres de escamas o cualquier otra protuberancia.

6 Cubiertas protectoras

6.1 General

6.1.1 La superficie exterior del conduit de acero estará protegida contra la corrosión por una cubierta de zinc o una anticorrosiva alterna.

6.1.1 Revisado en marzo 5, 2014

6.1.2 La superficie interior del conduit de acero estará protegida contra la corrosión por una cubierta orgánica o de zinc.

6.1.2 Revisado en marzo 5, 2014

6.1.3 El conduit y los ajustes contruidos en acero inoxidable no se requieren para ser entregados con cubiertas protectoras interiores o exteriores.

6.1.3 añadido en marzo 5, 2014

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 15, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

*MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL*

MARZO 5, 2014

TUBO DE ACERO CONDUIT LÍNEA IMC – UL 1242

6A

6.2 Tratamientos de superficie

6.2.1 Cuando se utilizan uno o más tratamientos de superficie que no superan las 0.00015 pulgadas (0.38 mm) como capa superior o cubierta de conversión, no se requiere que las cubiertas cumplan con los requerimientos para una cubierta alterna anticorrosiva u orgánica.

*MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL*

6B

TUBO DE ACERO CONDUIT LÍNEA IMC – UL 1242

MARZO 5, 2014

No hay texto en esta página

*MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL*

FEBRERO 16, 2006

TUBO DE ACERO CONDUIT LÍNEA IMC – UL 1242

7

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 15, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

6.3 Cubiertas adicionales

6.3.1 El uso de una o más cubiertas adicionales no está prohibido. La cubierta adicional o las cubiertas no requieren cumplir los requerimientos de cubiertas anticorrosivas principales. El conduit, los codos, o los manguitos de unión de unión que vienen con las cubiertas adicionales que no han sido evaluados para suministrar resistencia a la corrosión para el tubo serán marcados conforme con 21.8.

6.3.2 Las cubiertas adicionales no metálicas serán evaluadas con respecto a la propagación de fuego, cualquier efecto perjudicial en la resistencia a la corrosión suministrada por la cubierta protectora principal, el ajuste de los acoples y la continuidad eléctrica con los acoples. La cubierta adicional será suministrada además de la cubierta anticorrosiva principal completa.

6.4 Cubiertas anticorrosivas alternas

6.4.1 El conduit que viene con una cubierta anticorrosiva alterna no metálica que no está marcado con una designación de temperatura, o que está marcado "200 F", es para uso en temperaturas ambiente que no superen los 200°F (90°C). El conduit que viene con una cubierta anticorrosiva alterna no metálica que es para usar a temperaturas superiores a los 200°F puede ser marcado con una clasificación más alta que ha sido evaluada conforme con la Sección 15.2. Ver el 21.6.

6.4.2 El conduit que viene con una cubierta anticorrosiva alterna no metálica que no está marcado con una designación de temperatura, o que está marcado "32 F", es para uso en temperaturas ambiente no inferiores a los 32°F (0°C). El conduit que viene con una cubierta anticorrosiva alterna no metálica que es para usar a temperaturas superiores a los 32°F puede ser marcado con una clasificación más alta que ha sido evaluada conforme con la Sección 14.2.1. Ver el 21.7.

7 Roscado y biselado

7.1 General

7.1.1 Cada codo, manguito de unión, o parte recta de un conduit será roscado en ambas puntas. Cada punta será biselada en la superficie interior para remover rebabas y bordes afilados formados por la herramienta de corte. Todas las porciones largas de los roscados (L₂) serán completas y con un corte limpio.

7.1.2 Los roscados que se cortan antes de la operación de decapado del proceso de limpieza son susceptibles de ser roídos por el ácido de manera que queda muy poco metal, particularmente en la cresta de los roscados. El fabricante del tubo debe proteger contra esta condición antes del decapado, después del decapado y antes de que se aplique la cubierta. Al encontrar esta condición, se debe corregir recortando los roscados, o se debe rechazar el tubo para efectos del conduit.

MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL

8

TUBO DE ACERO CONDUIT LÍNEA IMC – UL 1242

FEBRERO 16, 2006

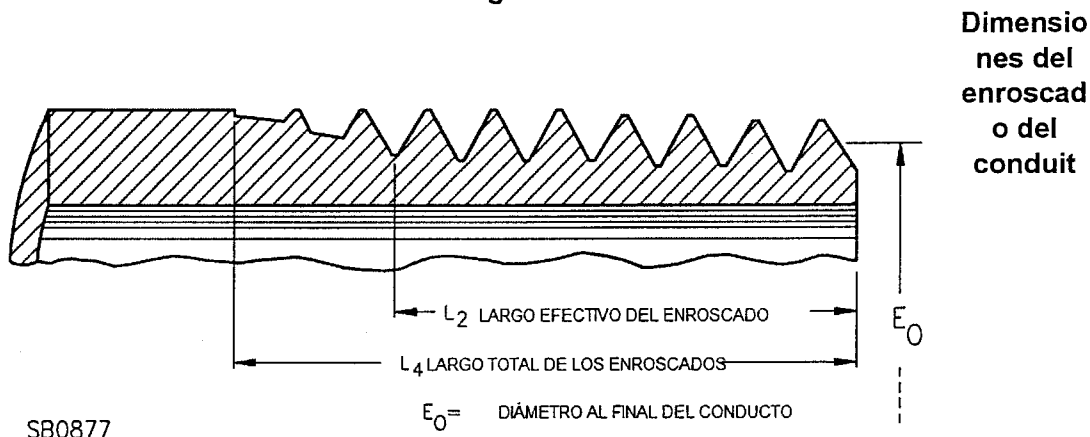
7.2 Protección de los enroscados

7.2.1 A los enroscados se les debe dar una cubierta protectora para prevenir que ocurra corrosión antes de la instalación. No se requiere que la cubierta cumpla con las Cubiertas Protectoras, Sección 6.

7.3 Dimensiones de los enroscados

7.3.1 Los enroscados terminados suministrados en el conduit, manguito de unión y en los codos deben cumplir con las dimensiones de la rosca de la NPT (Rosca Nacional de Tubos por sus siglas en inglés) descrita en la Figura 7.1, al medir utilizando las válvulas de anillo descritas en 8.1. Ver la Tabla 7.1.

Figura 7.1



CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 15, DE 2017.

JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

Tamaño comercial	(Indicador métrico)	No. de enroscados por pulgada	L ₄ Longitud total de enroscados, ^a		L ₂ Longitud efectiva de los enroscados		Diámetro E _o en la punta del conducto, ^b	
			pulgadas	(mm)	pulgadas	(mm)	pulgadas	(mm)
1/2	16	14	0.78	19.8	0.53	13.5	0.758	19.3
3/4	21	14	0.79	20.1	0.55	14.0	0.968	24.6
1	27	11-1/2	0.98	24.9	0.68	17.3	1.214	30.8
1-1/4	35	11-1/2	1.01	25.7	0.71	18.0	1.557	39.5
1-1/2	41	11-1/2	1.03	26.2	0.72	18.3	1.796	45.6
2	53	11-1/2	1.06	26.9	0.76	19.3	2.269	57.6
2-1/2	63	8	1.57	39.9	1.14	29.0	2.720	69.1

Tabla 7.1
Dimensiones del enroscado

Continuación Tabla 7.1 en la página siguiente
MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL

Tamaño comercial	(Indicador métrico)	No. de enroscados por pulgada	L ₄ Largo total de enroscados, ^a		L ₂ Largo efectivo de enroscados		Diámetro E _o en la punta del conducto, ^b	
			pulgadas	(mm)	pulgadas	(mm)	pulgadas	(mm)
3	78	8	1.63	41.4	1.20	30.5	3.341	84.9
3-1/2	91	8	1.68	42.7	1.25	31.8	3.838	97.5
4	103	8	1.73	43.9	1.30	33.0	4.334	110.1

^a Aplica una tolerancia de menos de un enroscado a la longitud total de los enroscados.
^b Más o menos tolerancias de una vuelta aplican al diámetro E_o.

FEBRERO 16, 2006

TUBO DE ACERO CONDUIT LÍNEA IMC – UL 1242

9

Continuación Tabla 7.1

7.4 Remate de los enroscados

7.4.1 El remate de los enroscados debe ser de ¾ de pulgada por pie (1 en 16), y el enroscado perfecto debe ser rematado en toda su longitud.

8 Calibres de los enroscados

8.1 El calibre del anillo que se debe usar para la medición de los enroscados NPT como se requiere en 7.3.1 debe tener las dimensiones indicadas en la Tabla 8.1. La información de calibre y práctica para enroscados de tubo están conformes con ASME B1.10.1,

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 15, DE 2017.

JUANITA BECERRA MUÑOZ
 Traductora e Intérprete Oficial
 Inglés - Español - Inglés
 Licencia N°. 500 de 2017

TRADUCCIÓN OFICIAL de un documento escrito en inglés, la cual para su identificación lleva el sello de JUANITA
BECERRA MUÑOZ, Traductora/Intérprete Oficial, según Licencia No. 500 de 2017, registrada y juramentada ante el
Ministerio de Relaciones Exteriores

564

DIRECCIÓN DE COMERCIO EXTERIOR	
Version Publica	614
Folio No.	

Enroscados de Tubo, Propósito General (pulgada) – Revisión y Re-designación de
ASME/ANSI B2.1-1968.

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE
ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 15, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

Tabla 8.1

Dimensiones del calibre del anillo

Tamaño comercial	(Indicador métrico)	Longitud de calibre L ₁			Diámetro de paso E ₁	
		Pulgadas	(mm)		Pulgadas	(mm)
1/2	16	0.320	8.13	4.48	0.7784	19.77
3/4	21	0.339	8.61	4.75	0.9889	25.12
1	27	0.400	10.16	4.60	1.2386	31.46
1-1/4	35	0.420	10.67	4.83	1.5834	40.22
1-1/2	41	0.420	10.67	4.83	1.8223	46.29
2	53	0.436	11.07	5.01	2.2963	58.33
2-1/2	63	0.682	17.32	5.46	2.7622	70.16
3	78	0.766	19.46	6.13	3.3885	86.07
3-1/2	91	0.821	20.85	6.57	3.8888	98.78
4	103	0.844	21.44	6.75	4.3871	111.43

**MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL**

10 TUBO DE ACERO CONDUIT LÍNEA IMC – UL 1242

FEBRERO 16, 2006

9 Conduit recto

9.1 Los diámetros exteriores, el grosor de la pared, y la longitud del conduit recto estarán dentro de los límites indicados en la Tabla 9.1. Cada longitud recta estándar de un conduit tendrá un acople de rosca separado enroscado en su lugar, o tendrá un acople integrado montado en él. Las longitudes rectas más cortas o más largas que la longitud estándar especificada en la tabla no están prohibidas.

Excepción: las longitudes más largas o más cortas pueden venir sin acoples.

Tabla 9.1

Diámetros exteriores, grosor de la pared, y largo estándar de un conduit recto^a

Tamaño (Indicador Comercial métrico)		Diámetros externos				Grosor de la pared				Longitud estándar de un conducto terminado sin un acople adjunto (±1/4 pulgadas o ±6 mm)		
		Máximo		Mínimo, *		Máximo		Mínimo				
		Pulgadas	(mm)	Pulgadas	(mm)	Pulgadas	(mm)	Pulgadas	(mm)	Pies y pulgadas	(mm)	
1/2	16	0.820	20.83	0.810	20.57	0.085	2.16	0.070	1.79	9	11-1/4	3030
3/4	21	1.034	26.26	1.024	26.01	0.090	2.29	0.075	1.90	9	11-1/4	3030
1	27	1.295	32.89	1.285	32.64	0.100	2.54	0.085	2.16	9	11	3025
1-1/4	35	1.645	41.78	1.630	41.40	0.105	2.67	0.085	2.16	9	11	3025
1-1/2	41	1.890	48.01	1.875	47.62	0.110	2.79	0.090	2.29	9	11	3025
2	53	2.367	60.12	2.352	59.74	0.115	2.92	0.095	2.41	9	11	3025
2-1/2	63	2.867	72.82	2.847	72.31	0.160	4.06	0.140	3.56	9	10-1/2	3010
3	78	3.486	88.54	3.466	88.04	0.160	4.06	0.140	3.56	9	10-1/2	3010
3-1/2	91	3.981	101.12	3.961	100.61	0.160	4.06	0.140	3.56	9	10-1/4	3005
4	103	4.476	113.69	4.456	113.18	0.160	4.06	0.140	3.56	9	10-1/4	3005

^a Las longitudes indicadas están diseñadas para producir una longitud de conducto de 10-pies (3.05-m) cuando se adjunta un acople estándar

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 15, DE 2017.

JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

9.2 Las medidas de las cuales se determinan los diámetros exteriores de una longitud de un conduit terminado para comparación con los límites especificados en la Tabla 9.1 son para hacerse por medio de un calibrador micrómetro de maquinista que tiene un trinquete, un huso de punta plana y un yunque plano. El calibrador debe estar calibrado para leer directamente hasta por lo menos 0.001 pulgadas o 0.01 mm.

9.3 Las medidas de las cuales se determina el grosor de una pared de una longitud recta de un conduit terminado para comparación con los límites especificados en la Tabla 9.1 son para hacerse por medio de un calibrador micrómetro de maquinista que tiene un trinquete, un huso de punta plana y un yunque hemisférico. El instrumento debe estar calibrado para leer directamente hasta por lo menos 0.001 pulgadas o 0.01 mm.

9.4 Cada pieza de conduit terminado en el cual se hacen mediciones debe estar suave y limpio en cualquier lugar en el que se va a tocar con un huso o con un yunque. Mientras se toman las medidas, el conduit, el instrumento de medición y el aire circundante deben estar en equilibrio térmico el uno con el otro a cualquier temperatura conveniente.

9.5 Cada diámetro individual exterior debe ser registrado. La medición se debe tomar en el centro y por lo menos en una punta del conduit por medio del calibrador descrito en 9.4 (yunque plano). Se requieren por lo menos cuatro mediciones en cada lugar para asegurarse que se encuentran los diámetros más grandes y los más pequeños. El mínimo y el máximo de todos los diámetros registrados se deben comparar con el diámetro máximo y mínimo de la Tabla 9.1 para el tamaño del conduit involucrado. Las mediciones deben estar dentro de los límites especificados.

**MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL**

FEBRERO 16, 2006

TUBO DE ACERO CONDUIT LÍNEA IMC – UL 1242

11

9.6 El grosor de las paredes se debe medir lejos de cualquier enroscado y registrado en un punta del conduit por medio del instrumento especificado en 9.3. Se requieren por lo menos cuatro mediciones en la punta del conduit para asegurar que se encuentran las partes más gruesa y más delgada de la pared. El máximo y el mínimo de todos los grosores registrados se deben comparar con el máximo y el mínimo del grosor de pared en la Tabla 9.1 para el tamaño del conduit involucrado. La medición debe estar dentro de los límites especificados.

10 Manguitos de unión de unión

10.1 Los manguitos de unión de unión deben estar hechos de tubería recta del mismo grado del conduit y deben ser tratados, cubiertos, enroscados, etc. conforme con los requerimientos aplicables para conduits. Un manguito no debe exceder 2 pies (610 mm) de largo.

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 15, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

Excepción: los manguitos de unión de los tamaños comerciales $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{4}$ (16 y 21) no deben exceder 6 pies (1.83 m) de largo.

11 Codos

11.1. Los codos deben ser hechos del mismo grado de la tubería del conduit y serán tratados, cubiertos, enroscados, etc. conforme con los requerimientos aplicables a los conduits.

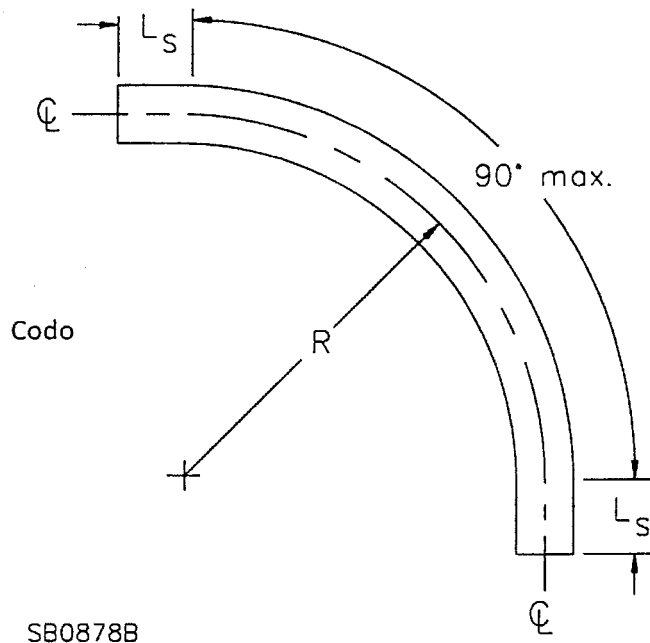
11.2 Un codo no puede ser más agudo de 90 grados. El radio R y la longitud L_s de las porciones rectas en las puntas de un codo no pueden ser más pequeñas a las indicadas en la Tabla 11.1. Ver Figura 11.1

Tabla 11.1
Dimensiones mínimas de los codos

Tamaño Comercial	(Indicador métrico)	Radio R a la línea central del conducto		Longitud recta L_s en cada punta,	
		Pulgadas	(mm)	Pulgadas	(mm)
1/2	16	4	102	1-1/2	38
3/4	21	4-1/2	114	1-1/2	38
1	27	5-3/4	146	1-7/8	48
1-1/4	35	7-1/4	184	2	51
1-1/2	41	8-1/4	210	2	51
2	53	9-1/2	241	2	51
2-1/2	63	10-1/2	267	3	76
3	78	13	330	3-1/8	79
3-1/2	91	15	381	3-1/4	83
4	103	16	406	3-3/8	86

*MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
 ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
 POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL*

Figura 11.1
Codos del conduit



12 Acoples

12.1 La longitud de un acople no puede ser menor a la indicada en la Tabla 12.1.

Tabla 12.1
Dimensiones de los acoples de remate recto

Tamaño Comercial	(Indicador métrico)	Longitud mínima del acople		Diámetro nominal exterior del acople (no es un requerimiento), pulgadas (mm)		Diámetro de paso				Diámetro de biselaje			
						pulgadas		(mm)		pulgadas		(mm)	
						Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
1/2	16	1-5/8	41.3	1.010	25.7	0.814	0.801	20.7	20.3	0.838	0.798	21.3	20.3
3/4	21	1-41/64	41.7	1.250	31.8	1.024	1.011	26.0	25.7	1.048	1.008	26.6	25.6
1	27	1-31/32	50.0	1.525	38.7	1.283	1.267	32.6	32.2	1.300	1.260	33.0	32.0
1-1/4	35	2-1/32	51.8	1.869	47.5	1.628	1.612	41.4	40.9	1.645	1.605	41.8	40.8
1-1/2	41	2-1/16	52.4	2.155	54.7	1.868	1.852	47.4	47.0	1.885	1.845	47.9	46.9
2	53	2-1/8	54.0	2.650	67.3	2.343	2.327	59.5	59.1	2.360	2.320	59.9	58.9
2-1/2	63	3-3/16	81.0	3.250	82.6	2.828	2.806	71.8	71.3	2.860	2.800	72.6	71.1
3	78	3-5/16	84.1	3.870	98.3	3.453	3.431	87.7	87.1	3.485	3.425	88.5	87.0
3-1/2	91	3-13/32	86.5	4.500	114.3	3.953	3.931	100.4	99.8	3.985	3.925	101.2	99.7
4	103	3-33/64	89.3	4.875	123.8	4.453	4.431	113.1	112.5	4.485	4.425	113.9	112.4

La Tabla 12.1 continúa en la página siguiente

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 15, DE 2017.

JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

**MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL**

FEBRERO 16, 2006

TUBO DE ACERO CONDUIT LÍNEA IMC – UL 1242

13

Continuación Tabla 12.1

Tamaño Comercial	(Indicador métrico)	Longitud mínima del acople pulgadas (mm)	Diámetro nominal exterior del acople (no es un requerimiento), ^a pulgadas (mm)	Diámetro de paso				Diámetro de biselaje			
				pulgadas		(mm)		pulgadas		(mm)	
				Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min

^a Aunque no se especifica el diámetro exterior de un acople, usualmente es mayor al que se muestra (sin límite) o es de más de 1.0 por ciento más pequeño que el que se muestra (1-1/4 pulgadas y tamaños comerciales mayores) o no es más de 0.015 pulgadas (0.40 mm) más pequeño que el que se muestra (1 pulgada y tamaños comerciales menores) cuando el acople cumple con los requerimientos de este estándar.

12.2 La superficie exterior de un acople será protegida contra corrosión en la misma forma en que se requiere para un conduit. La superficie interna será tratada para prevenir que ocurra corrosión antes de que el acople y el conduit adjunto sean instalados. Ver 7.2.1.

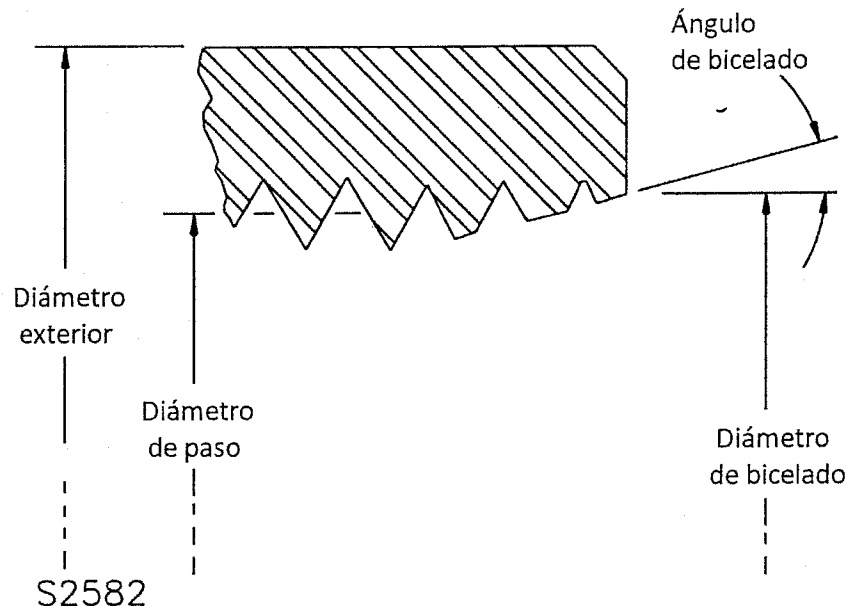
12.3 Un acople debe estar rematado en de manera recta.

12.4 Cada punta de un acople debe estar biselado. Los ángulos de biselado no deben ser de menos de 11 grados ni mayores de 15 grados. Los diámetros de biselado y paso estarán dentro de los límites especificados en la Tabla 12.1. Ver Figura 12.1. La verificación de las dimensiones del enroscado se debe hacer en enroscados limpios y sin daños antes de que se haya aplicado alguna cubierta protectora.

**Figura 12.1
Ilustración de las dimensiones de un acople**

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 15, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
 Traductora e Intérprete Oficial
 Inglés - Español - Inglés
 Licencia N°. 500 de 2017



MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL

14 TUBO DE ACERO CONDUIT LÍNEA IMC – UL 1242

FEBRERO 16, 2006

DESEMPEÑO

13 Identificación de los compuestos

13.1 Tanto el material no metálico utilizado como una cubierta anticorrosiva alterna como la cubierta orgánica deben ser sujetas a Espectroscopio Infrarrojo (IR por sus siglas en inglés), Termo-gravimetría (TGA por sus siglas en inglés) y a una prueba de Escaneo Diferencial de Calorimetría (DSC por sus siglas en inglés) especificados en el Estándar para Materiales Polímeros – Evaluaciones de Propiedad de Corto Plazo, UL 746A.

14 Flexión

14.1 Temperatura ambiente

14.1.1 La cubierta protectora usada en el interior o en el exterior del conduit no se debe agrietar o escamar, siendo visible usando visión normal o corregida a normal, cuando se pone a prueba una muestra terminada del tamaño comercial más pequeño disponible producida por el fabricante, en cualquier momento hasta un año después del momento de fabricación. La muestra será flexionada a un semicírculo, la línea central del cual tiene un radio como está descrito en la Tabla 11.1.

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 15, DE 2017.

JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

14.1.2 El cumplimiento con los requerimientos en 14.1.1 para conduit tamaño comercial $\frac{1}{2}$ (16) y $\frac{3}{4}$ (21) se determinará flexionando el tubo con cualquier equipo de flexión idóneo.

14.1.2 revisado marzo 5, 2014

Figura 14.1

Forma de flexionar el conduit

La Figura 14.1 se eliminó en marzo 5, 2014

**MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL**

FEBRERO 16, 2006

TUBO DE ACERO CONDUIT LÍNEA IMC – UL 1242

15

14.2 Baja temperatura

14.2.1 Una muestra del tamaño comercial más pequeño disponible de conduit terminado debe ser capaz de ser flexionada a un cuarto de círculo alrededor de un mandril después de ser acondicionada a una temperatura de 0°C (32°F) durante 60 minutos. El tubo no debe desarrollar grietas y la soldadura no se debe abrir. La cubierta no debe dañarse en la medida en que el metal básico es expuesto o la cubierta se separe del metal. El radio del conduit será como está especificado en la Tabla 11.1. La prueba se debe realizar dentro de un cuarto frío o iniciada dentro de los 15 s después de retirado del cuarto frío.

Excepción: el conduit que viene con una cubierta anticorrosiva alterna no metálica y está marcado con una clasificación de temperatura por debajo de 32°F debe ser acondicionado a la temperatura clasificada. La temperatura clasificada se debe ser cualquier temperatura por debajo de 32°F en incrementos de 10°F (5.6°C).

15 Cubiertas protectoras

15.1 Cubierta de zinc

15.1.1 Una cubierta protectora de zinc que suministra el único medio de anticorrosión principal en el exterior del conduit debe ser tal que una muestra del conduit terminado no muestre un depósito adherente brillante de cobre después de inmersiones de 60 s en una solución de sulfato de cobre.

15.1.2 Una cubierta protectora de zinc que suministra el único medio de anticorrosión principal en el interior del conduit debe ser tal que una muestra del conduit terminado no muestre un depósito adherente brillante de cobre después de inmersiones de 60 s en una solución de sulfato de cobre.

15.1.3 Cuando se desee mostrar el carácter del depósito de cobre metálico brillante en una superficie de acero expuesta, prepare un estándar de referencia para comparación así. Sumerja parcialmente una muestra cubierta de zinc en un ácido clorhídrico fuerte hasta que cese la reacción violenta. Retire inmediatamente la muestra, lave y seque.

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 15, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

Luego sumerja la muestra durante unos segundos en la solución de sulfato de cobre a una temperatura de 16-20°C (61-68°F), con un área de superficie descubierta expuesta así incluyendo una porción con cubierta de zinc intacta, retírela, lávela y séquela. Prepare este estándar de referencia de cubierta de cobre al momento de la prueba.

15.1.4 La solución de sulfato de cobre se debe hacer con agua destilada y el grado de reactivo de la Sociedad Química Americana (ACS por sus siglas en inglés) de sulfato de cobre (CuSO_4). En un contenedor de cobre o en un contenedor de vidrio, polietileno u otro contenedor otro químicamente no reactivo en el cual esté presente un pedazo brillante de cobre, disuelva una cantidad del sulfato de cobre en agua destilada caliente para obtener una solución que tenga una gravedad específica ligeramente más alta de 1.186 después de que la solución se enfríe a una temperatura de 18.3°C (65.0°F). Cualquier ácido libre que esté presente se neutraliza con la adición de 1 gramo de óxido de cobre (CuO) o 1 gramo de hidróxido de cobre [$\text{Cu}(\text{OH})_2$] por litro de solución. La solución se diluye luego con el agua destilada para obtener una gravedad específica de exactamente 1.186 a una temperatura de 18.3 °C. Luego la solución se filtra.

15.1.5 Se deben cortar varias muestras de 6 pulgadas (150-mm) de una longitud del conduit terminado cubierto de zinc. Las muestras se lavan con un solvente orgánico. Cada muestra se examina para evidencia de daño a la cubierta de zinc. Se escogen tres muestras que no estén dañadas para usar en la prueba.

*MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL*

16

TUBO DE ACERO CONDUIT LÍNEA IMC – UL 1242 FEBRERO 16, 2006

15.1.6 Las muestras seleccionadas serán juagadas con agua, y todas las superficies serán secadas con una estopilla limpia. Se retirará la mayor cantidad de agua posible en la operación de secado porque el agua desacelera la reacción entre el zinc y la solución, afectando así adversamente los resultados de la prueba. La superficie de zinc estará seca y limpia antes de que la muestra sea sumergida en la solución de sulfato de cobre. Las muestras no se pueden tocar con las manos ni con nada que pueda contaminar o dañar las superficies.

15.1.7 Un vaso de precipitado de vidrio, polietileno u otro vaso de precipitado químicamente no reactivo con un diámetro igual a aproximadamente dos veces el diámetro medido sobre la muestra se llenará con la solución de sulfato de cobre a una profundidad de no menos de 3 pulgadas (76 mm). La temperatura de la solución será mantenida a $18.3 \pm 1.1^\circ\text{C}$ ($65.0 \pm 2.0^\circ\text{F}$). La muestra será sumergida en la solución y soportada en la punta en el centro del vaso de precipitado para que no menos de 2-1/2 pulgadas (64 mm) de su longitud esté inmersa. La muestra se mantendrá en la solución durante 60 s, durante los cuales no será movida, ni se agitará la solución.

15.1.8 Al final del período de 60 s la muestra debe ser:

a) Retirada del vaso de precipitación,

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 15, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

- b) Juagada inmediatamente en agua corriente,
- c) Refregada con una estopilla limpia hasta que cualquier depósito de cobre adherido suelto sea retirado, y
- d) Secada con una estopilla.

Nuevamente, las manos y otros objetos y sustancias dañinos y contaminantes no pueden tocar las superficies que son sumergidas. La parte de la muestra que fue sumergida debe ser examinada, independientemente de cualquier área con rosca y las porciones de la muestra dentro de ½ pulgada (13 mm) de cualquier borde cortado.

15.1.9 Los depósitos de cobre brillante, firmemente adherido se deben notar.

Excepción: el cobre adherido a las áreas de rosca o la porción de ½ pulgada (13-mm) de corte del borde se debe ignorar.

15.1.10 Cuando no se encuentra cobre brillante adherido, se debe repetir el proceso de inmersión, lavado, refregado, secado, examinado y registro hasta el número requerido de inmersiones, o hasta que se note la presencia de cobre, lo que suceda primero. Se usa la misma muestra y el mismo vaso de precipitación. Después de terminadas las inmersiones en una sola muestra, la solución de sulfato de cobre utilizada se debe descartar. En adelante, se usa una porción fresca de la solución para cada muestra.

15.1.11 No debe haber ninguna evidencia de depósitos brillantes adheridos de cobre (ignorando la zona de rosca y las porciones cortadas anotadas en la Excepción al 15.1.9) en ninguna de las tres muestras después de cualquiera de las inmersiones en la solución de sulfato de cobre.

**MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL**

FEBRERO 16, 2006

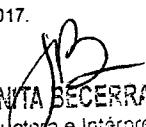
TUBO DE ACERO CONDUIT LÍNEA IMC – UL 1242 17

15.2 Cubiertas anticorrosivas alternas

15.2.1 General

15.2.1.1 Una cubierta, aparte de aquella que consiste únicamente de zinc, que será evaluada por su habilidad para proveer resistencia a la corrosión en el exterior de la tubería, deberá, además de los requerimientos en 15.2.1.2 – 15.2.6.3, ser evaluada con respecto a la propagación de fuego. Ver la Prueba de Flamabilidad, Sección 18. Adicionalmente, el conduit, el codo y el manguito serán sujetos a las pruebas de ensamble, flexión, resistencia, tracción y falla de corriente conforme con el Estándar de Conduit, Tubería y Ajustes de Cables, UL 514B, con los acoples de tornillo-fijado y tipo compresión.

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 15, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

Excepción: los conduits, los codos y los manguitos de unión de unión que vienen con una cubierta anticorrosiva alterna y marcados conforme con 21.2 no son idóneos para usar con estos acoples y por lo tanto no requieren evaluación para uso con acoples de tornillo-fijado y tipo compresión.

15.2.1.2 La cubierta debe cumplir con las pruebas de aspersion de sal (neblina), dióxido de carbono húmedo dióxido de azufre-aire y luz ultravioleta y las pruebas de agua después de ser acondicionadas conforme con la 15.2.3.1. La corrosión dentro de la 1/2 pulgada (13 mm) de los bordes cortados será ignorada.

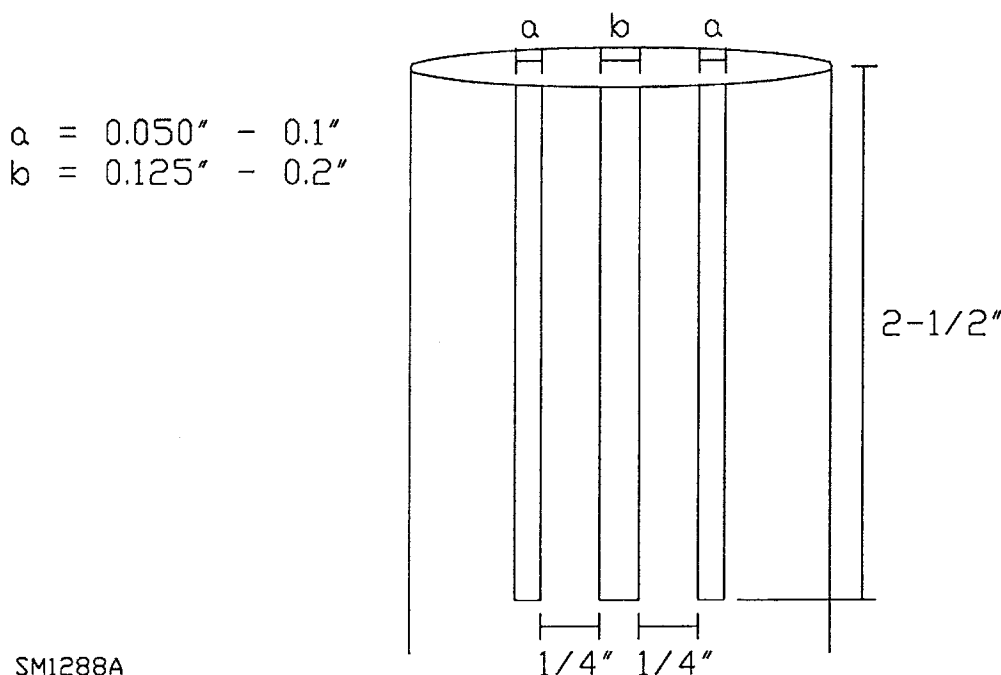
15.2.2 Preparación de muestras

15.2.2.1 Se pondrán a prueba treinta muestras largas de 6-8 pulgadas (152-203 mm) de tamaño comercial, provistas con cubierta anticorrosiva, o el tamaño fabricado más cercano al comercial.

15.2.2.2 La mitad de las muestras que van a ser expuestas serán trazadas utilizando un Dremel, o la herramienta giratoria equivalente, operando a una velocidad de 15.000-30.000 rpm. Las muestras se deben trazar conforme con la Figura 15.1 utilizando un disco de corte de fibra de vidrio gruesa de 0.045 pulgadas (1.14-mm) (Dremel Cat. No. 426 o uno equivalente) hasta que quede expuesto el metal base brillante. Las muestras deben estar libres de grasa y mugre. El grosor de la cubierta de cada muestra se debe medir antes de exponerlas a los ambientes de prueba.

*MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL*

Figura 15.1
Patrón de trazado



15.2.3 Exposición a horno de aire acondicionado

15.2.3.1 Seis muestras no trazadas y seis trazadas de cada cubierta serán acondicionadas durante 240 horas a una temperatura de $100 \pm 1^\circ\text{C}$ ($212 \pm 2^\circ\text{F}$) en un horno de aire circulante. Estas muestras se usan para las pruebas de resistencia a la aspersión de sal (neblina), 15.2.5, y a la resistencia a carbono húmedo dióxido de azufre-aire, 15.2.6.

Excepción: el conduit que está marcado con una clasificación de temperatura por encima de 200°F será acondicionado a la temperatura clasificada más 18°F (10°C). La temperatura clasificada será cualquier temperatura por encima de 100°F en incrementos de 50°F (28°C).

**MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL**

FEBRERO 16, 2006

TUBO DE ACERO CONDUIT LÍNEA IMC – UL 1242 19

15.2.4 Resistencia a la luz ultravioleta y al agua

15.2.4.1 Tres muestras trazadas y tres sin trazar serán expuestas a luz ultravioleta y a agua por cualquiera de los métodos especificados en 15.2.4.3 o 15.2.4.4.

15.2.4.2 Como resultado de la exposición, las muestras no trazadas no deben mostrar ninguna corrosión de metal de base o ampollas. Para las muestras trazadas, el promedio

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 15, DE 2017.

JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

de distancia de efluvo del óxido rojo del trazo no debe ser mayor que la Clasificación No. 6 [1.6 – 3.2 mm (1/16 – 1/8 pulgadas)] como está designada en el Procedimiento A, Método 2 del Método de Prueba Estándar para la Evaluación de Muestras Pintadas o Cubiertas Sujetas a Ambientes Corrosivos, ASTM D 1654, con una mancha máxima aislada que no supere las 3/8 pulgadas (9.5 mm). No debe haber evidencia visual de agujeros en el sustrato y solo el comienzo de un aumento de óxido rojo por debajo de la cubierta levantada del trazado.

15.2.4.3 Para el doble arco de carbono cerrado, las muestras estarán expuestas durante 360 horas a luz y agua conforme con el Ciclo 1 en la Estándar de Práctica para la Operación de Aparato Liviano de Arco de Carbono de Llama Abierta para Exposición de Materiales No Metálicos, ASTM G 152. Este método consiste en una exposición continua a la luz y exposición intermitente a aspersión de agua, con un ciclo programado de 120 min consistente en una exposición a la luz de 102 min y una exposición a aspersión de agua con luz de 18 min. El aparato operará con una temperatura del panel negro de $145 \pm 5^\circ\text{F}$ ($63 \pm 3^\circ\text{C}$).

6.2.4.5.4 Para arco de xenón, las muestras serán expuestas a luz y agua durante 500 horas conforme con el Estándar de Práctica para la Operación de Aparato Liviano de Arco de Xenón para Exposición de Materiales No Metálicos ASTM G 155. Este método consiste en exposición continua a luz y exposición intermitente a aspersión de agua, con un ciclo programado de 120 min consistente en una exposición a la luz de 102 min y una exposición a aspersión de agua con luz durante 18 min. El aparato operará con una lámpara de arco de xenón enfriada con agua de 6500 W, filtros ópticos interiores y exteriores de vidrio borosilicato, una irradiación espectral de $0.35 \text{ W/m}^2/\text{nm}$ a 340 nm, y una temperatura de panel negro de $63 \pm 3^\circ\text{C}$ ($145 \pm 5^\circ\text{F}$).

15.2.5 Resistencia a la aspersión de sal (neblina)

15.2.5.1 Seis muestras como son recibidas y seis condicionadas en horno de aire serán expuestas a la aspersión de sal (neblina) conforme con el Estándar de Práctica para Operación de Aparato de Aspersión de Sal (neblina), ASTM B 117, durante 600. Tres de las muestras como son recibidas y tres de las condicionadas en horno de aire serán trazadas como se describe en 15.2.2.2.

15.2.5.2 Como resultado del acondicionamiento, las muestras no trazadas no mostrarán más que una corrosión ligera debajo del sistema de cubierta, sin orificios visibles del sustrato y solo el comienzo de una acumulación de supuración o de óxido rojo. Para las muestras trazadas, el promedio de distancia de efluvo de óxido rojo del trazado no será mayor que la Clasificación No. 5 [1/8 – 3/16 pulgadas (3.2 – 4.8 mm)] como está designado en el Procedimiento A, Método 2 del Método de Prueba Estándar para Evaluación de Muestras Pintadas o Cubiertas Sujetas a Ambientes Corrosivos, ASTM D 1654, con una mancha de aislamiento máxima que no supera las 3/8 pulgadas (9.5 mm). Como resultado de la exposición, no debe haber ninguna separación de la cubierta del sustrato.

**MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL**

20

TUBO DE ACERO CONDUIT LÍNEA IMC – UL 1242 FEBRERO 16, 2006

15.2.6 Resistencia a carbono húmedo dióxido de azufre-aire

15.2.6.1 Seis muestras como son recibidas y seis condicionadas serán expuestas carbono húmedo dióxido de azufre-aire durante 1200. El aparato utilizado para esta exposición consistirá en una cámara con un volumen de por lo menos 3 pies cúbicos con una camisa o “chaqueta” de agua y un calentador termostáticamente controlado para mantener una temperatura de $35 \pm 2^\circ\text{C}$ ($95 \pm 3^\circ\text{F}$). Tres de las muestras como son recibidas y tres de las condicionadas en horno de aire serán trazadas como se describe en la 15.2.2.2.

15.2.6.2 Como resultado del acondicionamiento, las muestras no trazadas no mostrarán más que una corrosión ligera debajo del sistema de cubierta, sin orificios visibles del sustrato y solo el comienzo de una acumulación de supuración o de óxido rojo. Para las muestras trazadas, el promedio de distancia de efluvio de óxido rojo del trazado no será mayor que la Clasificación No. 6 [1/16 – 1/8 pulgadas (1.6 – 43.2 mm)] como está designado en el Procedimiento A, Método 2 del Método de Prueba Estándar para la Evaluación de Muestras Pintadas o Cubiertas Sujetas a Ambientes Corrosivos, ASTM D 1654, con una mancha de aislamiento máxima que no supera las 3/8 pulgadas 9.5 mm (9.5 mm). Como resultado de la exposición, no debe haber ninguna separación de la cubierta del sustrato.

15.2.6.3 El dióxido de carbono y el dióxido de azufre se suministrarán a la cámara de prueba de cilindros comerciales que contienen los gases bajo presión. Un monto de dióxido de carbono equivalente al 1 por ciento del volumen de la cámara de prueba y un volumen igual de dióxido de azufre se introducirán dentro de la cámara cada día hábil. Antes de introducir una nueva carga de gas cada día, la mezcla restante de aire-gas del día anterior será purgada de la cámara. Una pequeña cantidad de agua será mantenida en el fondo de la cámara para humedad. Esta agua no debe ser cambiada durante la exposición. Las muestras serán soportadas en rejillas plásticas a un ángulo de 15 grados de la vertical.

15.3 Cubiertas orgánicas

15.3.1 General

15.3.1.1 Una cubierta orgánica cubrirá de forma pareja la superficie a la que es aplicada, será de calidad uniforme de punta a punta, tendrá una apariencia lisa y pareja, y no se ablandará a una temperatura de 50°C (122°F).

15.3.1.2 La cubierta orgánica utilizada para proteger el interior del conduit, al ser aplicada a una prueba de una pieza de lámina de acero y horneada en un horno durante 5 horas, soportará 10 flexiones sucesivas de la pieza de prueba para adelante y para atrás a

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 15, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

través de un ángulo de 180 grados contra un borde que tenga un radio de 1/16 pulgadas (1.6 mm).

15.3.1.3 El aparato consistirá en piezas de prueba planas de lámina de acero de 3 pulgadas (75 mm) de ancho, 5 pulgadas (125 mm) de longitud, y 0.010 pulgadas (0.25 mm) de grosor, un horno para hornear las piezas de prueba; y una prensa de mandril de por lo menos 3 pulgadas de ancho para sostener las piezas de prueba durante la prueba de flexión. El borde de 3 pulgadas de cada mandril debe ser redondeado a un radio de 1/16 pulgadas (1.6 mm).

15.3.1.4 Se limpiarán dos piezas de prueba con un solvente orgánico adecuado para remover cualquier grasa y material extraño y luego será sumergido en la cubierta orgánica utilizada para el conduit. Después de secar con aire durante 30 min, las piezas de prueba serán suspendidas en el horno por medio de alambres cortos. Las muestras serán horneadas durante 5 horas a la temperatura de horneado normal para la cubierta en cuestión, pero si la temperatura de horneado normal es menor a 135°C (275°F) o si la cubierta usualmente se seca con aire, la temperatura del horno se mantendrá a 135-150°C (275-302°F).

*MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL*

FEBRERO 16, 2006

TUBO DE ACERO CONDUIT LÍNEA IMC – UL 1242

21

15.3.1.5 Al final de las 5 horas, las piezas de prueba se retiran del horno y se enfrían en aire inmóvil a temperatura ambiente. Cada pieza de prueba plana será asegurada en la prensa, agarrada por su punta libre, y luego flexionada a 90 grados contra uno de los bordes de 3 pulgadas (75 mm) de la prensa de mandril. Cada pieza de prueba será luego flexionada a su posición original, en 180 grados, para que termine flexionada 90 grados contra el otro borde de 3 pulgadas de la prensa de mandril. Luego será flexionada en 90 grados en dirección opuesta, terminando con la pieza de prueba en su posición original. Este ciclo se repetirá 5 veces. La cubierta orgánica no debe agrietarse o escamarse, o dañarse de alguna manera.

15.2.3 Prueba de aire húmedo caliente

6.2.3.2.1 El aparato de prueba será una cámara de muestra insulated con dimensiones interiores de aproximadamente 47 por 28 por 28 pulgadas (119 por 71 por 71 cm). Contendrá un reservorio de agua a temperatura controlada, una bomba y una cámara de atomizador para humidificar el aire, un ventilador de circulación de aire, provisión para calentar el aire, soportes de muestra y los medios de control necesarios.

15.3.2.2 La temperatura del bombillo seco de la cámara de prueba se mantendrá a 60±1°C (140±2°F) y la humedad relativa se debe mantener a 98±2 por ciento durante la prueba. Las muestras serán soportadas en rejillas a un ángulo de 15 grados de la vertical.

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 15, DE 2017.

JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

15.3.2.3 La prueba será realizada durante 60 días, al final de los cuales, no debe haber ninguna corrosión del metal subyacente.

16 Resistencia a la tracción y adhesión

16.1 Las cubiertas alternas anticorrosivas en PVC tendrán una resistencia a la tracción mínimo de 2000 psi cuando se ponen a prueba conforme con El Método de Prueba Estándar para Propiedades de Tracción de los Plásticos, ASTM D 638. Los otros materiales serán sujetos a investigación especial.

16.2 La adhesión de una cubierta alterna anticorrosiva que tiene 0.020 – 0.050 pulgadas (0.51 – 1.27 mm) de grosor será mayor que la fuerza de la misma cubierta anti corrosión alterna. Esto será determinado haciendo dos cortes circunferenciales de 1-1/2 pulgadas (38 mm) a 1/2 pulgada (13 mm) de distancia a través de la cubierta anticorrosiva alterna al sustrato. Se hará un tercer corte perpendicular a, y atravesando, los cortes circunferenciales. El borde de la cubierta anticorrosiva alterna será levantado cuidadosamente con un cuchillo para formar una pestaña. Esta pestaña será halada perpendicular a la tubería con un par de pinzas. La pestaña rasgará en cambio de tener una cubierta anticorrosiva alterna adicional separada del sustrato.

16.3 La adhesión de una cubierta anticorrosiva alterna que sea de 0.005 pulgadas (0.127 mm) de grosor o menos será determinada conforme con el Método de Prueba Estándar para Medir Adhesión por la Prueba de Cinta, ASTM D 3359.

16.4 La adhesión de una cubierta anticorrosión alterna diferente a la que está definida en 16.2 o 16.3 será determinada por una investigación especial.

MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL

17 Prueba de impacto frío

17.1 Se acondicionarán diez muestras de conduit terminado de 6-8 pulgadas (152 – 203 mm) que vienen con una cubierta anticorrosiva no metálica alterna a una temperatura de 0°C (32°F) durante un período de 60 min. Luego serán sujetos a un impacto de 9 pies-lb (12.2 J). La cubierta no se separará del metal ni se dañará en la medida en que se expone el metal básico.

Excepción: El conduit que está marcado con una clasificación de temperatura por debajo de 32°F será acondicionado a la temperatura clasificada. La temperatura clasificada será cualquier temperatura por debajo de 32°F en intervalos de 10°F (5.6°C).

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 15, DE 2017.

17.2 La prueba de impacto en 17.1 será realizada utilizando la masa de caída Tup B y el aparato y el método especificados en el Método de Prueba Estándar para la Determinación de la Resistencia al Impacto de Tubería y Ajustes Termoplásticos por Medio de un Tup (Peso en caída), ASTM D 2444. La prueba se realizará dentro de un cuarto frío o dentro de los 15 s de retiro del cuarto frío.

17.3 Alternativamente, se puede utilizar una combinación de cualquier altura y peso que resulte en la misma fuerza de impacto especificada en la 17.1 cuando la cara del impacto permanece sin cambio.

18 Prueba de inflamabilidad

18.1 General

18.1.1 Las muestras verticales de conduit terminado que vienen con una cubierta anticorrosiva alterna no metálica no tendrán llama por más de 5 s después de cualquiera de las tres aplicaciones de 60 s de llama, con un período entre aplicaciones de 30 s. Una muestra no debe:

- a) emitir partículas de fuego o encendidas o gotas flameantes en ningún momento que enciendan el algodón en el mechero, cuña o en el piso del recinto (el carbonizado del algodón sin llama será ignorado).
- b) Continuar en llamas por más de 5 s después de alguna aplicación de llama de gas, o
- c) Tener la cubierta consumida durante o después de alguna aplicación de llama de gas.

18.2 Preparaciones

18.2.1 Esta prueba será desempeñada en 3 muestras no envejecidas puestas a prueba independientemente, con cada una posicionada en un encierro de metal de 3 lados en una campana o gabinete extractor. El encierro de metal será de 12 pulgadas (305 mm) de ancho, 14 pulgadas (355 mm) de profundidad, y 24 pulgadas (610 mm) de altura, y la parte superior y el frente deben estar abiertos. Una muestra de 18 pulgadas (457 mm) de conduit terminado será asegurada con su eje vertical longitudinal en el centro del encierro. Una capa plana horizontal de algodón quirúrgico sin tratar de 1/4 – 1 pulgada (6 – 25 mm) de grosor debe cubrir el piso del encierro. La superficie superior del algodón será de 9-9 1/2 pulgadas (229 – 241 mm) por debajo del punto B, que es el punto en el cual la punta del cono interno azul de la llama de prueba toca la muestra. (Esto se muestra en la Figura 19.1).

**MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL**

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 15, DE 2017.

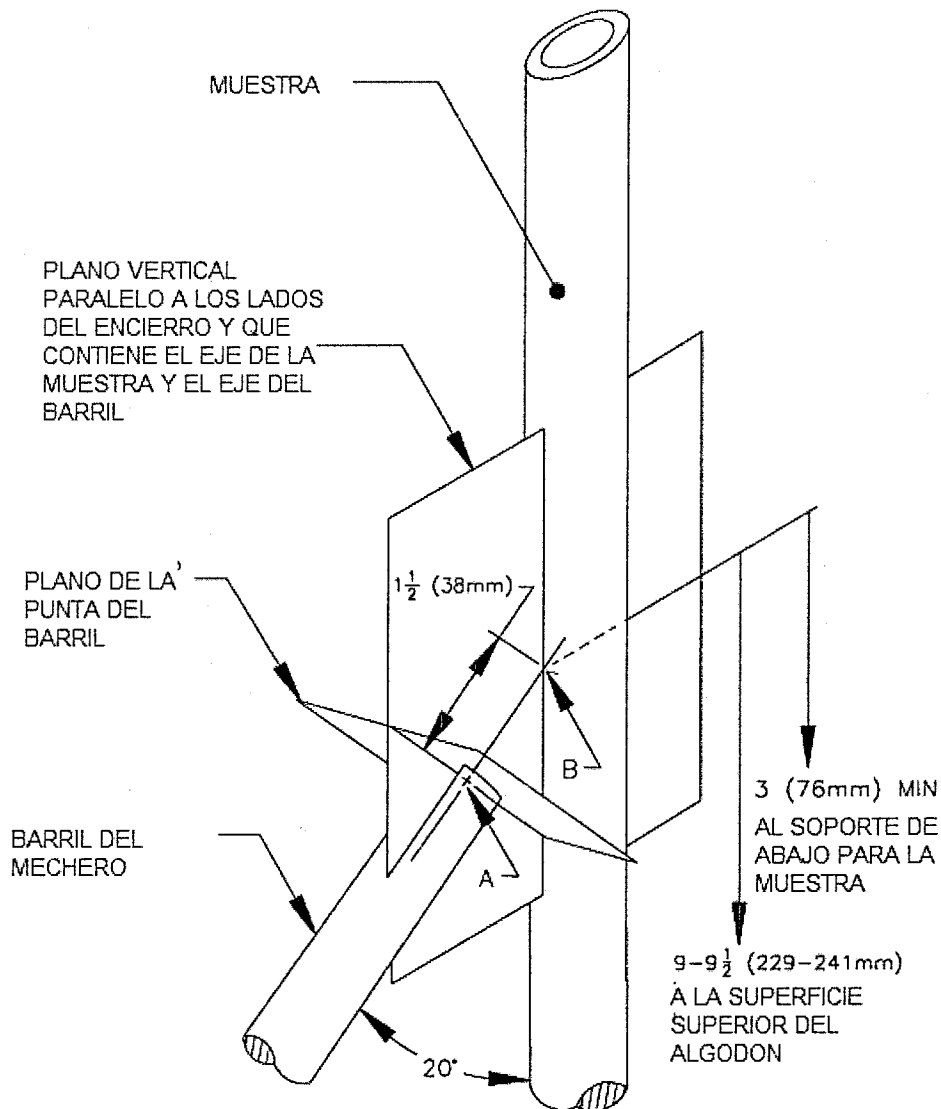

JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

FEBRERO 16, 2006

TUBO DE ACERO CONDUIT LÍNEA IMC – UL 1242

23

Figura 18.1
Dimensiones esenciales, en pulgadas y en mm, para la prueba de fuego



SC 1808A

**MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL**

24

TUBO DE ACERO CONDUIT LÍNEA IMC – UL 1242

FEBRERO 16, 2006

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 15, DE 2017.

JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

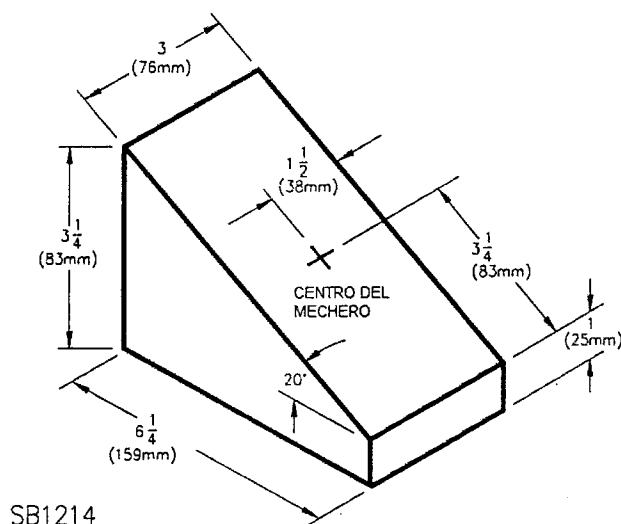
18.2.2 La llama la provee un mechero de gas Tirrill (ese mechero es diferente al mechero Bunsen en que el aire y los flujos de gas son ajustables) con una luz de piloto de gas adjunta. El barril del mechero se debe extender 4 pulgadas (102 mm) por encima de las entradas de gas y su diámetro interior debe ser de 3/8 pulgadas (9.5 mm). Mientras que el barril está vertical y el mechero está bien apartado de la muestra, la altura total de la llama será ajustada aproximadamente a 4-5 pulgadas (100 – 125 mm). El cono azul interior será de 1-1/2 pulgadas (38 mm) de alto y la temperatura en su punta será de 816°C (1500°F) o mayor al medirla utilizando un termo acople de cromel alumel (cromo níquel y níquel-manganeso-aluminio). Sin afectar los ajustes para la altura de la llama, la válvula que suministra gas a la llama del mechero y la válvula independiente que suministra gas a cualquier piloto de llama deben estar cerradas.

18.2.3 Se suministrará una cuña, como se muestra en la Figura 18.2, a la cual se pueda asegurar la base del mechero, para inclinar el barril 20 grados desde la vertical mientras que el eje longitudinal del barril permanece en un plano vertical. El mechero será asegurado a la cuña y el ensamble será colocado en un sujetador ajustable. Se colocará una capa de algodón quirúrgico sin tratar de 1/4 – 1 pulgada (6-25 mm) de grueso en la cuña y alrededor de la base del mechero. El sujetador será ajustado hacia un lado o el otro del encierro para colocar el eje longitudinal del barril en el plano vertical que contiene el eje longitudinal de la muestra. El plano será paralelo a los lados del encierro. El sujetador será ajustado hacia atrás o hacia adelante del encierro para posicionarlo al punto A, el cual es la intersección del eje longitudinal del barril con el plano de la punta del barril, 1-1/2 pulgadas (38 mm) desde el punto B en el cual el eje longitudinal extendido del barril se encuentra con la superficie exterior de la muestra. El Punto B es el punto en el cual la punta del cono interno azul toca el centro del frente de la muestra. La muestra será ajustada verticalmente para mantener el punto B de estar más cerca de 3 pulgadas (76 mm) a la abrazadera inferior u otro soporte para la muestra.

Figura 18.2
Dimensiones de la cuña en pulgadas (mm)

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 15, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N° 500 de 2017



**MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL**

FEBRERO 16, 2006

TUBO DE ACERO CONDUIT LÍNEA IMC – UL 1242

25

18.2.4 En la ausencia de una luz de piloto de gas en el mechero, el soporte para el mechero y la cuña deben estar organizados para permitir que el mechero sea rápidamente retirado de y precisamente regresado a la posición descrita en la 18.2.3 sin afectar la capa de algodón del piso del encierro o el algodón en la cuña y alrededor de la base del mechero.

18.3 Realización de la prueba

18.3.1 En instancias en las que el mechero tiene una luz de piloto de gas, la válvula que suministra el gas al piloto debe estar abierta y el piloto encendido. Cuando el mechero no tiene una luz de piloto de gas, el mechero debe estar soportado como se indica en 18.2.4 en una posición lejos de la muestra y luego encendido. Esta operación, y el resto de la prueba, será realizada bajo una campana o gabinete extractor de tiro forzado para retirar el humo y los vapores sin corrientes que afecten la llama.

18.3.2 Cuando el mechero tiene una luz de piloto de gas, la válvula que suministra el gas al mechero debe estar abierta para aplicar la llama a la muestra automáticamente. Esta válvula se mantendrá abierta durante 60 s y luego se cierra por 30 s. Este procedimiento será repetido dos veces para un total de 3 aplicaciones de llama a la muestra.

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 15, DE 2017.

JB
JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

19 Fuerza de la viga

19.1 La fuerza promedio en la que las muestras de conduit terminado se pandean no debe ser menor que la indicada en la Tabla 19.1 cuando se pone a prueba como está descrito en 19.2.

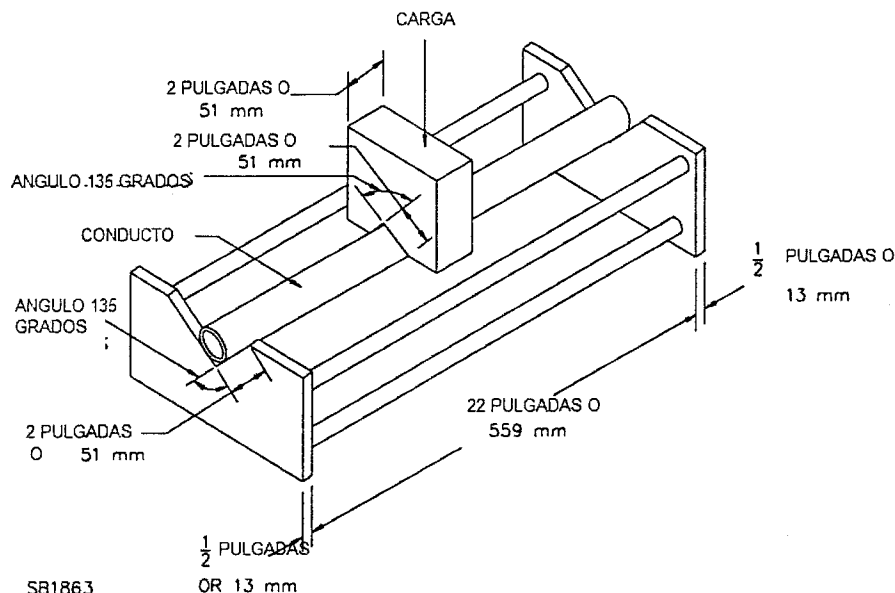
Tabla 19.1
Carga mínima promedio de fuerza de la viga

Tamaño comercial	(Indicador métrico)	lbf	(N)
1/2	16	375	1700
3/4	21	950	4200
1	27	1400	6200
1-1/4	35	2000	8900
1-1/2	41	3000	13300
2	53	4100	18200
2-1/2	63	7000	31100
3	78	7000	31100
3-1/2	91	10000	44500
4	103	10000	44500

19.2 Se usarán seis longitudes de conduit de 24 pulgadas (610 mm) en cada tamaño comercial. Cada muestra se pondrá a prueba separadamente por medio de un bloque de acero y otro aparato de acero que se muestra en la Figura 19.1. La muestra puesta a prueba estará soportada en los dos bloques de las puntas con su eje horizontal longitudinal y su punto medio en la mitad del camino entre los bloques de las puntas como se muestra en la Figura 19.1. El conduit será desviado hacia abajo por el bloque de acero en su sección del medio a una tasa que no supere 0.1 pulgadas/minuto (2.5 mm/minuto) por medio de una máquina de prueba accionada por energía. La desviación debe continuar hasta que la fuerza aplicada por la máquina de prueba cese de incrementar (se nivela o comienza a disminuir). La fuerza promedio obtenida de las seis muestras no debe ser menor que la fuerza indicada en la Tabla 19.1.

*MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL*

Figura 19.1
Fuerza de viga aparato de acero



20 Extracción de conduit roscado

20.1 Cuando se extrae a lo largo de su eje, el conduit terminado ensamblado a un ajuste no se debe dañar como resultado de la prueba descrita en 20.2.

20.2 Se ensamblan tres conduits roscados de 12 pulgadas (305 mm) de longitud de cada tamaño, a los ajustes roscados de conduit de metal rígido (o combinaciones de ajustes y enchufes). La porción no roscada del conduit se coloca debajo de la cadena de una prensa de cadena de tornillo. La cadena se aprieta para prevenir que el conduit se volte. Luego se aprietan los acoples y los enchufes utilizando los valores de torque de la Tabla 20.1. Cada ensamble se asegura en los mandriles de una máquina de prueba accionada por energía en la cual las agarraderas se separan a 0.50 ± 0.05 pulgadas/minuto (10 ± 1 mm/min) hasta que la carga aplicada por la máquina al ensamble alcanza el nivel indicado en la Tabla 20.1. Este nivel de tensión se debe mantener durante 20 s y luego se libera a la misma tasa a la cual fue aplicada. Para cualquier ajuste requerido para mantener la tensión durante los 60 s, los mandriles se deben separar a una tasa más lenta que la especificada arriba (usualmente el 10 por ciento por encima de la tasa produce la tensión requerida). No debe ocurrir una extracción:

- A menos de la fuerza especificada en la Tabla 20.1 cuando la fuerza aplicada está aumentando, y
- En menos de 60 s mientras la fuerza está en el nivel especificado en la tabla 20.1.

20.2 Revisado el 2 de junio, 2006

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 15, DE 2017.

JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

**MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL**

FEBRERO 16, 2006

TUBO DE ACERO CONDUIT LÍNEA IMC – UL 1242

27

**Tabla 20.1
Fuerza mínima de extracción**

Tamaño comercial	(Indicador métrico)	Torque ensamble,		Fuerza de extracción,	
		lbf-pulgada	(N·m)	lbf	(N)
1/2	16	300	33.9	5000	22200
3/4	21	500	56.5	8000	35600
1	27	700	79.1	13000	57800
79.1	35	1000	113.0	16000	71200
1-1/2	41	1200	135.6	24000	106800
2	53	1600	180.8	28000	124600
2-1/2	63	1600	180.8	30000	133400
3	78	1600	180.8	35000	155700
3-1/2	91	1600	180.8	40000	178000
4	103	1600	180.8	40000	178000

MARCAS

21 Detalles

21.1 Cada longitud recta de conduit, codo, o manguito será marcado “tubo de acero conduit línea IMC” o “IMC” a intervalos máximos de 5 pies (1.52 m), por medios legibles y durables como estampado teñido, tinta para estampar, con tinta de grabado, o con pintura. Esta marca será en letras de por lo menos 1/8 (3 mm) de altura.

Excepción: los manguitos de unión de unión con áreas sin rosca de menos de 2 pulgadas (51 mm) de longitud pueden ser marcados en la unidad de envío de cartón más pequeña.

21.2 Cada longitud recta de conduit, cada codo o cada manguito que viene con una cubierta anticorrosiva alterna debe estar marcado “Usar únicamente ajustes roscados” o un texto similar. El conduit debe ser marcado a un mínimo de una vez cada 10 pies (3.05 m) y no menos de una vez por pieza.

Excepción: Los conduits, los codos y los manguitos de unión de unión para ser usados con ajustes tanto de tornillo fijado como de tipo compresión, que han sido sujetos a pruebas de ensamble, flexión, resistencia, tracción y falla de corriente conforme con el Estándar para Conduits, Tubería y Cables Accesorios, UL 514B, sin remoción de cubierta anticorrosiva alterna, no requieren ser marcados.

21.3 Cada longitud de conduit terminado, codo o manguito debe ser marcado con el nombre del fabricante, el nombre de marca, marca, u otra marca descriptiva por medio de la cual se puede identificar a la organización responsable del producto.

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 15, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

Excepción: los manguitos de unión con áreas no roscadas de menos de dos pulgadas (51 mm) de longitud pueden ser marcados en la unidad de envío de cartón más pequeña.

21.3 Revisado julio 27, 2007

21.4 Cuando el conduit, codo o manguito se produce en más de una fábrica, cada largo de tubería terminada y cada codo tendrá una marca distintiva por medio de la cual se puede identificar el producto como el producto de una fábrica en particular. No se prohíbe la codificación de esta marca.

**MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL**

28 TUBO DE ACERO CONDUIT LÍNEA IMC – UL 1242

FEBRERO 16, 2006

21.5 Cada longitud recta de conduit y cada codo será marcado de manera legible "Consulte al fabricante para la instalación apropiada" o un texto equivalente.

21.6 Se permitirá que el conduit que viene con una cubierta anticorrosiva no metálica alterna sea marcado con una temperatura máxima de uso de "200°F". El conduit será marcado como mínimo una vez cada 10 pies (3.05 m) y no menos de una vez por pieza.

Excepción: los conduits que van a ser utilizados a un máximo de temperatura ambiente más alta que 200°F (90°C) serán marcados con "___F" con la temperatura clasificada como se evalúa en 15.2.3.1

21.7 Los conduits con cubierta anticorrosiva no metálica alterna pueden ser marcados con una temperatura de uso mínimo de "32°F". El conduit será marcado como mínimo cada 10 pies (3.05 m) y no menos de una vez en cada pieza.

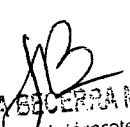
Excepción: Los conduits que son para ser usados a una temperatura ambiente mínima por debajo de 32°F (0°C) serán marcados "___F" con la temperatura clasificada como se evalúa en 15.2.1 y la Pruebas de Impacto Frío, Sección 18.

21.8 Los conduits, codos o manguitos de unión que vienen con una cubierta adicional o con cubiertas que no han sido evaluadas para suministro de protección de corrosión para el tubo, serán marcadas "Las propiedades de protección de corrosión de la cubierta _____ no fueron investigadas" o un texto equivalente. El espacio en blanco será llenado con el tipo de cubierta adicional.

EXAMEN DEL PRODUCTO TERMINADO POR PARTE DEL FABRICANTE

22 General

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 15, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

22. 1. Cada longitud de conduit será examinada visualmente tanto en la superficie interior como la exterior. No debe haber ninguna rebaba, aletas, u otros defectos en las superficies interiores.

22.2 Las superficies interiores del conduit serán examinadas mirando a través de los productos, primero desde una punta y luego desde la otra, con una luz artificial.

22.3 El interior del producto tendrá una cubierta suave y continua anticorrosiva a todo lo largo. La presencia de ligeras asperezas ocasionales no está prohibida.

22.4 Los codos serán examinados como se describe en la 22.2 y 22.3 en la medida en que las longitudes rectas se flexionan antes de las longitudes. Además, los codos serán monitoreados durante la operación de flexión para evidencia de escamas u otros daños.

*MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL*

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 15, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017



UL 1242

STANDARD FOR SAFETY

Electrical Intermediate Metal Conduit —
Steel

391

DIRECCIÓN DE COMERCIO EXTERIOR	
tr1	
Versión Pública:	641
Folio No.	9242

UL Standard for Safety for Electrical Intermediate Metal Conduit – Steel, UL

Fourth Edition, Dated February 16, 2006

Summary of Topics

1. Addition of Requirements for IMC Manufactured from Stainless Steel and Removal of Figure 14 and Related References

Text that has been changed in any manner or impacted by UL's electronic publishing system is marked with a vertical line in the margin. Changes in requirements are marked with a vertical line in the margin and are followed by an effective date note indicating the date of publication or the date on which the changed requirement becomes effective.

The revised requirements are substantially in accordance with Proposal(s) on this subject dated January 10, 2014.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form by any means, electronic, mechanical photocopying, recording, or otherwise without prior permission of UL.

UL provides this Standard "as is" without warranty of any kind, either expressed or implied, including but not limited to, the implied warranties of merchantability or fitness for any purpose.

In no event will UL be liable for any special, incidental, consequential, indirect or similar damages, including loss of profits, lost savings, loss of data, or any other damages arising out of the use of or the inability to use this Standard, even if UL or an authorized UL representative has been advised of the possibility of such damage. In no event shall UL's liability for any damage ever exceed the price paid for this Standard, regardless of the form of the claim.

Users of the electronic versions of UL's Standards for Safety agree to defend, indemnify, and hold UL harmless from and against any loss, expense, liability, damage, claim, or judgment (including reasonable attorney's fees) resulting from any error or deviation introduced while purchaser is storing an electronic Standard on the purchaser's computer system.

The requirements in this Standard are now in effect, except for those paragraphs, sections, tables, figures, and/or other elements of the Standard having future effective dates as indicated in the note following the affected item. The prior text for requirements that have been revised and that have a future effective date are located after the Standard, and are preceded by a "SUPERSEDED REQUIREMENTS" notice.

572

DIRECCIÓN DE COMERCIO EXTERIOR	
MARCH 5, 2014 - UL 1242	
Versión Pública:	642
Folio No.	

No Text on This Page

Document Was Downloaded By Juan Velez For Use By 66713 : 6/4/2014 - 4:05 PM

UL COPYRIGHTED MATERIAL -
REPRODUCTION OF ANY PART OF THIS DOCUMENT OR
DISTRIBUTION THEREOF WITHOUT PERMISSION FROM UL

FEBRUARY 16, 2006
(Title Page Reprinted: March 5, 2014)



ANSI/UL 1242-2014

1

UL 1242

Standard for Electrical Intermediate Metal Conduit – Steel

First Edition – October, 1983

Second Edition – July, 1996

Third Edition – July, 2000

Fourth Edition

February 16, 2006

This ANSI/UL Standard for Safety consists of the Fourth Edition, including revisions through March 5, 2014.

The most recent designation of ANSI/UL 1242 as an American National Standard (ANSI) occurred on March 5, 2014. ANSI approval for a standard does not include the Cover Page, Transmittal Pages, Title Page, or effective date information.

The Department of Defense (DoD) has adopted UL 1242 on May 21, 1984. The publication of revised pages or a new edition of this Standard will not invalidate the DoD adoption.

Comments or proposals for revisions on any part of the Standard may be submitted to UL at any time. Proposals should be submitted via a Proposal Request in UL's On-Line Collaborative Standards Development System (CSDS) at <http://csds.ul.com>.

UL's Standards for Safety are copyrighted by UL. Neither a printed nor electronic copy of a Standard should be altered in any way. All of UL's Standards and all copyrights, ownerships, and rights regarding those Standards shall remain the sole and exclusive property of UL.

COPYRIGHT © 2014 UNDERWRITERS LABORATORIES INC.

Document Was Downloaded By Juan Velez For Use By 66713 : 6/4/2014 - 4:05 PM

**ALL COPYRIGHTED MATERIAL –
NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL**

394

DIRECCIÓN DE COMERCIO EXTERIOR	
1242	MARCH 5, 2014
Versión Pública: 644	
Folio No. _____	

No Text on This Page

Document Was Downloaded By Juan Velez For Use By 66713 : 6/4/2014 - 4:05 PM

UL COPYRIGHTED MATERIAL
NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL

CONTENTS**INTRODUCTION**

1 Scope	5
2 Units of Measurement	5
3 References	5
4 Glossary	5

CONSTRUCTION

5 General	6
6 Protective Coatings	6
6.1 General	6
6.2 Surface treatments	6A
6.3 Supplementary coatings	7
6.4 Alternate corrosion-resistant coatings	7
7 Threading and Chamfering	7
7.1 General	7
7.2 Protection of threads	8
7.3 Dimensions of threads	8
7.4 Taper of threads	9
8 Thread Gauging	9
9 Straight Conduit	10
10 Nipples	11
11 Elbows	11
12 Couplings	12

PERFORMANCE

13 Identification of Compounds	14
14 Bending	14
14.1 Ambient temperature	14
14.2 Low temperature	15
15 Protective Coatings	15
15.1 Zinc coating	15
15.2 Alternate corrosion-resistant coatings	17
15.3 Organic coatings	20
16 Tensile Strength and Adhesion	21
17 Cold Impact Test	22
18 Flammability Test	22
18.1 General	22
18.2 Preparations	22
18.3 Conduct of the test	25
19 Beam-Strength	25
20 Threaded-Conduit Pullout	26

MARKINGS

21 Details	27
------------------	----

596

DIRECCIÓN DE COMERCIO EXTERIOR	
1242	FEBRUARY 16, 2006
Versión Pública: <u>646</u>	
Folio No. _____	

EXAMINATION OF FINISHED PRODUCT BY MANUFACTURER

22 General28

Document Was Downloaded By Juan Velez For Use By 66713 : 6/4/2014 - 4:05 PM

ALL RIGHTS RESERVED. NO MATERIALS
AUTHORIZED FOR REPRODUCTION OR
DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL.

INTRODUCTION

1 Scope

1.1 These requirements cover steel electrical intermediate metal conduit (IMC), nipples, elbows, and couplings. This conduit is provided in trade sizes 1/2 – 4 (16 – 103), for use as a metal raceway for the installation of wires and cables in accordance with the National Electrical Code (NEC), NFPA 70. The values in parentheses are metric designators of conduit.

1.2 Steel intermediate metal conduit is provided both internally and externally with an acceptable level of corrosion resistance in normally corrosive environments. Reference 6.1 for details regarding protective coatings.

1.2 revised March 5, 2014

2 Units of Measurement

2.1 Values stated without parentheses are the requirement. Values in parentheses are explanatory or approximate information.

3 References

3.1 Any undated reference to a code or standard appearing in the requirements of this standard shall be interpreted as referring to the latest edition of that code or standard.

4 Glossary

4.1 For purposes of this standard the following definitions apply.

4.2 COATING(S), ALTERNATE CORROSION-RESISTANT – A coating(s) (other than one consisting solely of zinc) that, upon evaluation, has demonstrated the ability to provide the level of corrosion resistance required on the exterior of conduit. Coatings may include zinc. See 15.2.

4.3 COATING(S), ORGANIC – A coating(s) (other than one consisting solely of zinc) that, upon evaluation, has demonstrated the ability to provide the level of corrosion resistance necessary where the coating is not subject to physical damage, such as on the interior of conduit. The coatings may include zinc. See 15.3.

4.4 COATING(S), ZINC – A coating consisting solely of zinc, that, upon evaluation, has demonstrated the ability to provide the level of corrosion resistance required for the exterior or interior of the conduit as applicable. See 15.1.

398

DIRECCIÓN DE COMERCIO EXTERIOR	
1242	MARCH 5, 2014
Versión Pública:	648
Folio No.	

CONSTRUCTION

5 General

5.1 Each tube shall be constructed of steel or stainless steel.

5.1 revised March 5, 2014

5.2 Each tube shall have a circular cross section, thereby facilitating the cutting of clean, true threads. All seams shall be thoroughly welded.

5.3 A welded seam shall be without any metal trimming, sharp edge, or sharp projection. A slight bead on the interior wall at the weld line is not prohibited when the bead is not sharp and when the bead does not decrease the interior diameter of the tube by more than:

a) 0.015 inch (0.38 mm) for trade sizes 1/2 - 2 (16 - 53) or

b) 0.020 inch (0.51 mm) for trade sizes 2-1/2 - 4 (63 - 103).

5.4 Before the protective coating is applied, the interior and exterior surfaces of each tube shall be free from scale, flash, or any other protrusion.

6 Protective Coatings

6.1 General

6.1.1 The exterior surface of the steel conduit shall be protected against corrosion by a zinc or an alternate corrosion-resistant coating.

6.1.1 revised March 5, 2014

6.1.2 The interior surface of the steel conduit shall be protected against corrosion by an organic or zinc coating.

6.1.2 revised March 5, 2014

6.1.3 Conduit and fittings constructed of stainless steel are not required to be provided with interior or exterior protective coatings.

6.1.3 added March 5, 2014

599

DIRECCIÓN DE COMERCIO EXTERIOR	
1242	6A
Versión Pública:	649
Folio No.	

6.2 Surface treatments

6.2.1 When one or more surface treatments not exceeding 0.00015 inch (0.38 mm) are used as a top coat or conversion coating, the coatings are not required to meet the requirements for an alternate corrosion-resistant or organic coating.

500

DIRECCIÓN DE COMERCIO EXTERIOR	
1242	MARCH 5, 2014
Versión Pública: <u>650</u>	
Folio No. _____	

No Text on This Page

Document Was Downloaded By Juan Velez For Use By 66713 : 6/4/2014 - 4:05 PM

THIS COPY IS UNCLASSIFIED MATERIAL -
NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
DISSEMINATION WITHOUT PERMISSION OF THE
OFFICE OF THE SECRETARY OF DEFENSE

DIRECCIÓN DE COMERCIO EXTERIOR	
242	7
Versión Pública: 651	
Folio No. _____	

6.3 Supplementary coatings

6.3.1 The use of one or more supplementary coatings is not prohibited. The supplementary coating or coatings are not required to meet the requirements for primary corrosion-resistant coatings. Conduit, elbows, or nipples that are provided with supplementary coatings that have not been evaluated as furnishing corrosion-resistance for the tube shall be marked in accordance with 21.8.

6.3.2 Supplementary nonmetallic coatings shall be evaluated with respect to flame propagation, any detrimental effects on the corrosion resistance provided by the primary protective coating, the fit of couplings, and electrical continuity with couplings. The supplementary coating shall be provided in addition to the full primary corrosion-resistant coating.

6.4 Alternate corrosion-resistant coatings

6.4.1 Conduit provided with a nonmetallic alternate corrosion-resistant coating that is not marked with a temperature designation, or is marked "200 F", is for use in ambient temperatures not in excess of 200°F (90°C). Conduit provided with a nonmetallic alternate corrosion-resistant coating that is for use at temperatures in excess of 200°F may be marked with a higher rating that has been evaluated in accordance with Section 15.2. See 21.6.

6.4.2 Conduit provided with a nonmetallic alternate corrosion-resistant coating that is not marked with a temperature designation, or is marked "32 F", is for use in ambient temperatures not below 32°F (0°C). Conduit provided with a nonmetallic alternate corrosion-resistant coating that is for use at temperatures below 32°F may be marked with a lower rating that has been evaluated in accordance with 14.2.1 and the Cold Impact Test, Section 17. See 21.7.

7 Threading and Chamfering

7.1 General

7.1.1 Each elbow, nipple, or straight length of conduit shall be threaded on both ends. Each end shall be chamfered on the interior surface to remove burrs and sharp edges formed by the cutting-off tool. All the effective length of threads (L_2) shall be full and clean cut.

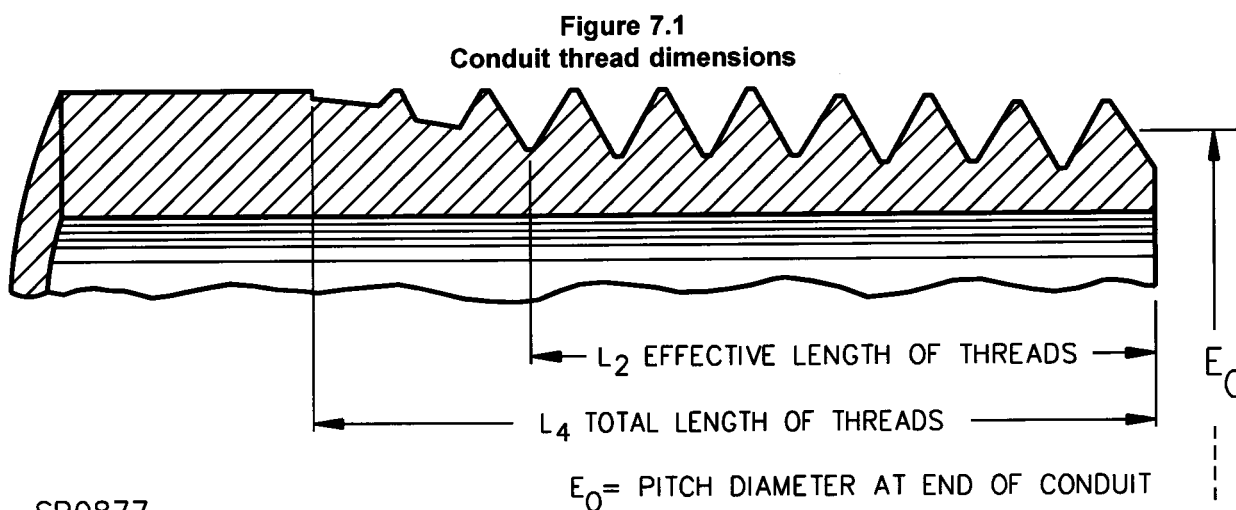
7.1.2 Threads that are cut before the pickling operation of the cleaning process are susceptible to being eaten away by the acid so that very little metal remains, particularly at the crest of the threads. The tube manufacturer is to guard against this condition prior to pickling, after pickling, and before the coating is applied. When found, this condition is to be corrected by recutting the threads, or the tube is to be rejected for conduit purposes.

7.2 Protection of threads

7.2.1 Threads are to be given a protective coating to prevent corrosion from occurring before installation. The coating is not required to comply with Protective Coatings, Section 6.

7.3 Dimensions of threads

7.3.1 The finished threads provided on conduit, nipples, and elbows shall comply with the dimensions of the NPT (National Pipe Taper) thread outlined in Figure 7.1, when measured using the ring gauges described in 8.1. See Table 7.1.



SB0877

Table 7.1
Dimensions of threads

Trade size	(Metric designator)	Number of threads per inch	L ₄ Total length of threads, ^a		L ₂ Effective length of threads,		Pitch diameter E ₀ at end of conduit, ^b	
			inches	(mm)	inches	(mm)	inches	(mm)
1/2	16	14	0.78	19.8	0.53	13.5	0.758	19.3
3/4	21	14	0.79	20.1	0.55	14.0	0.968	24.6
1	27	11-1/2	0.98	24.9	0.68	17.3	1.214	30.8
1-1/4	35	11-1/2	1.01	25.7	0.71	18.0	1.557	39.5
1-1/2	41	11-1/2	1.03	26.2	0.72	18.3	1.796	45.6
2	53	11-1/2	1.06	26.9	0.76	19.3	2.269	57.6
2-1/2	63	8	1.57	39.9	1.14	29.0	2.720	69.1

Table 7.1 Continued on Next Page

Table 7.1 Continued

Trade size	(Metric designator)	Number of threads per inch	L ₄ Total length of threads, ^a		L ₂ Effective length of threads,		Pitch diameter E ₀ at end of conduit, ^b	
			inches	(mm)	inches	(mm)	inches	(mm)
3	78	8	1.63	41.4	1.20	30.5	3.341	84.9
3-1/2	91	8	1.68	42.7	1.25	31.8	3.838	97.5
4	103	8	1.73	43.9	1.30	33.0	4.334	110.1

^a A minus tolerance of one thread applies to the total length of threads L₄.

^b Plus or minus tolerances of one turn apply to the pitch diameter E₀.

7.4 Taper of threads

7.4.1 The taper of threads shall be 3/4 inch per foot (1 in 16), and the perfect thread shall be tapered for its entire length.

8 Thread Gauging

8.1 The ring gauges to be used for the measurement of NPT threads as required in 7.3.1 shall have the dimensions indicated in Table 8.1. The gauging information and practice for pipe threads are in accordance with ASME B1.20.1, Pipe Threads, General Purpose (Inch) – Revision and Redesignation of ASME/ANSI B2.1-1968..

Table 8.1
Ring-gauge dimensions

Trade size	(Metric designator)	Gauge length L ₁ ,			Pitch diameter E ₁ ,	
		inch	(mm)	threads	inches	(mm)
1/2	16	0.320	8.13	4.48	0.7784	19.77
3/4	21	0.339	8.61	4.75	0.9889	25.12
1	27	0.400	10.16	4.60	1.2386	31.46
1-1/4	35	0.420	10.67	4.83	1.5834	40.22
1-1/2	41	0.420	10.67	4.83	1.8223	46.29
2	53	0.436	11.07	5.01	2.2963	58.33
2-1/2	63	0.682	17.32	5.46	2.7622	70.16
3	78	0.766	19.46	6.13	3.3885	86.07
3-1/2	91	0.821	20.85	6.57	3.8888	98.78
4	103	0.844	21.44	6.75	4.3871	111.43

9 Straight Conduit

9.1 The exterior diameters, wall thicknesses, and length of straight conduit shall be within the limits indicated in Table 9.1. Each standard straight length of conduit shall be provided with one separate threaded coupling threaded in place, or shall have an assembled-on integral coupling. Straight lengths shorter or longer than the standard length specified in the table are not prohibited.

Exception: The shorter or longer lengths may be provided without couplings.

Table 9.1
Exterior diameters, wall thicknesses, and standard length of straight conduit^a

Trade size	(Metric design.)	Exterior diameters				Wall thicknesses				Standard length of finished conduit without a coupling attached ($\pm 1/4$ inch or ± 6 mm)		
		Maximum,		Minimum,		Maximum,		Minimum,		Feet and inches	(mm)	
		inches	(mm)	inches	(mm)	inches	(mm)	inches	(mm)			
1/2	16	0.820	20.83	0.810	20.57	0.085	2.16	0.070	1.79	9	11-1/4	3030
3/4	21	1.034	26.26	1.024	26.01	0.090	2.29	0.075	1.90	9	11-1/4	3030
1	27	1.295	32.89	1.285	32.64	0.100	2.54	0.085	2.16	9	11	3025
1-1/4	35	1.645	41.78	1.630	41.40	0.105	2.67	0.085	2.16	9	11	3025
1-1/2	41	1.890	48.01	1.875	47.62	0.110	2.79	0.090	2.29	9	11	3025
2	53	2.367	60.12	2.352	59.74	0.115	2.92	0.095	2.41	9	11	3025
2-1/2	63	2.867	72.82	2.847	72.31	0.160	4.06	0.140	3.56	9	10-1/2	3010
3	78	3.486	88.54	3.466	88.04	0.160	4.06	0.140	3.56	9	10-1/2	3010
3-1/2	91	3.981	101.12	3.961	100.61	0.160	4.06	0.140	3.56	9	10-1/4	3005
4	103	4.476	113.69	4.456	113.18	0.160	4.06	0.140	3.56	9	10-1/4	3005

^a The lengths indicated are designed to produce a 10-foot (3.05-m) length of conduit when a standard coupling is attached.

9.2 The measurements from which the exterior diameters of a length of finished conduit are to be determined for comparison with the limits specified in Table 9.1 are to be made by means of a machinist's micrometer caliper that has a ratchet, a flat-ended spindle, and a flat anvil. The caliper shall be calibrated to read directly to at least 0.001 inch or 0.01 mm.

9.3 The measurements from which the wall thicknesses of a straight length of finished conduit are to be determined for comparison with the limits specified in Table 9.1 are to be made by means of an instrument such as a machinist's micrometer caliper that has a ratchet, a flat-ended spindle, and a hemispherical anvil. The instrument is to be calibrated to read directly to at least 0.001 inch or 0.01 mm.

9.4 Each piece of finished conduit on which measurements are made is to be smooth and clean wherever it is to touch a spindle or an anvil. While measurements are being made, the conduit, measuring instrument, and the surrounding air are to be in thermal equilibrium with one another at any convenient temperature.

9.5 Each individual outside diameter is to be recorded. The measurement is to be taken at the center and at least one end of the conduit by means of the caliper described in 9.4 (flat anvil). At least four measurements are required at each place to ensure that the largest and smallest diameters are found. The maximum and minimum of all recorded diameters are to be compared with the maximum and minimum diameters in Table 9.1 for the size of conduit involved. The measurements shall be within the specified limits.

9.6 The wall thickness is to be measured away from the threads and recorded at one end of the conduit by means of the instrument specified in 9.3. At least four measurements are required at the conduit end to ensure that the thickest and thinnest parts of the wall are found. The maximum and minimum of all recorded thicknesses are to be compared with the maximum and minimum wall thicknesses in Table 9.1 for the size of conduit involved. The measurement shall be within the specified limits.

10 Nipples

10.1 A nipple shall be made from straight tubing of the same grade as the conduit and shall be treated, coated, threaded, etc. according to the applicable requirements for conduit. A nipple shall not exceed 2 feet (610 mm) in length.

Exception: Nipples of the 1/2 and 3/4 (16 and 21) trade sizes shall not exceed 6 feet (1.83 m) in length.

11 Elbows

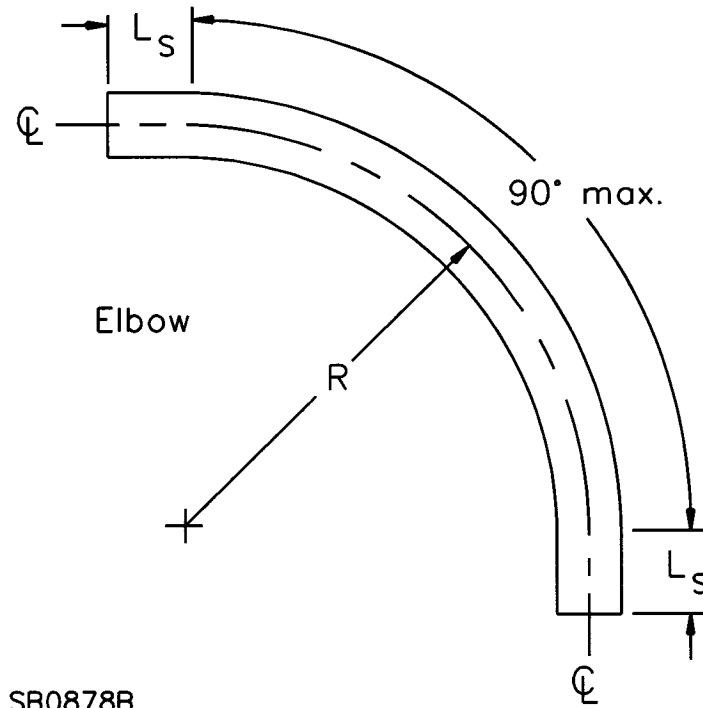
11.1 Elbows shall be made from the same grade of tubing as the conduit and shall be treated, coated, threaded, etc. according to the applicable requirements for conduit.

11.2 An elbow shall not be sharper than 90 degrees. The radius R and the length L_s of the straight portions at the ends of an elbow shall not be smaller than indicated in Table 11.1. See Figure 11.1.

Table 11.1
Minimum dimensions of elbows

Trade size	(Metric designator)	Radius R to center line of conduit,		Straight length L_s at each end,	
		inches	(mm)	inches	(mm)
1/2	16	4	102	1-1/2	38
3/4	21	4-1/2	114	1-1/2	38
1	27	5-3/4	146	1-7/8	48
1-1/4	35	7-1/4	184	2	51
1-1/2	41	8-1/4	210	2	51
2	53	9-1/2	241	2	51
2-1/2	63	10-1/2	267	3	76
3	78	13	330	3-1/8	79
3-1/2	91	15	381	3-1/4	83
4	103	16	406	3-3/8	86

Figure 11.1
Conduit elbows



SB0878B

12 Couplings

12.1 The length of a coupling shall not be less than indicated in Table 12.1.

Table 12.1
Dimensions of straight-tapped couplings

Trade size	(Metric designator)	Minimum length of coupling,		Nominal exterior diameter of coupling (not a requirement), ^a		Pitch diameter				Chamfer diameter			
						inches		(mm)		inches		(mm)	
		inch	(mm)	inch	(mm)	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
1/2	16	1-5/8	41.3	1.010	25.7	0.814	0.801	20.7	20.3	0.838	0.798	21.3	20.3
3/4	21	1-41/64	41.7	1.250	31.8	1.024	1.011	26.0	25.7	1.048	1.008	26.6	25.6
1	27	1-31/32	50.0	1.525	38.7	1.283	1.267	32.6	32.2	1.300	1.260	33.0	32.0
1-1/4	35	2-1/32	51.6	1.869	47.5	1.628	1.612	41.4	40.9	1.645	1.605	41.8	40.8
1-1/2	41	2-1/16	52.4	2.155	54.7	1.868	1.852	47.4	47.0	1.885	1.845	47.9	46.9
2	53	2-1/8	54.0	2.650	67.3	2.343	2.327	59.5	59.1	2.360	2.320	59.9	58.9
2-1/2	63	3-3/16	81.0	3.250	82.6	2.828	2.806	71.8	71.3	2.860	2.800	72.6	71.1
3	78	3-5/16	84.1	3.870	98.3	3.453	3.431	87.7	87.1	3.485	3.425	88.5	87.0
3-1/2	91	3-13/32	86.5	4.500	114.3	3.953	3.931	100.4	99.8	3.985	3.925	101.2	99.7
4	103	3-33/64	89.3	4.875	123.8	4.453	4.431	113.1	112.5	4.485	4.425	113.9	112.4

COPYRIGHT 2006 BY THE NATIONAL ELECTRICAL CONTRACTORS ASSOCIATION
 NOT AUTHORIZED FOR REPRODUCTION OR DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM THE ASSOCIATION
 Table 12.1 Continued on Next Page

Table 12.1 Continued

Trade size	(Metric designator)	Minimum length of coupling,		Nominal exterior diameter of coupling (not a requirement), ^a	Pitch diameter				Chamfer diameter			
					inches		(mm)		inches		(mm)	
		inch	(mm)	inch	(mm)	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max

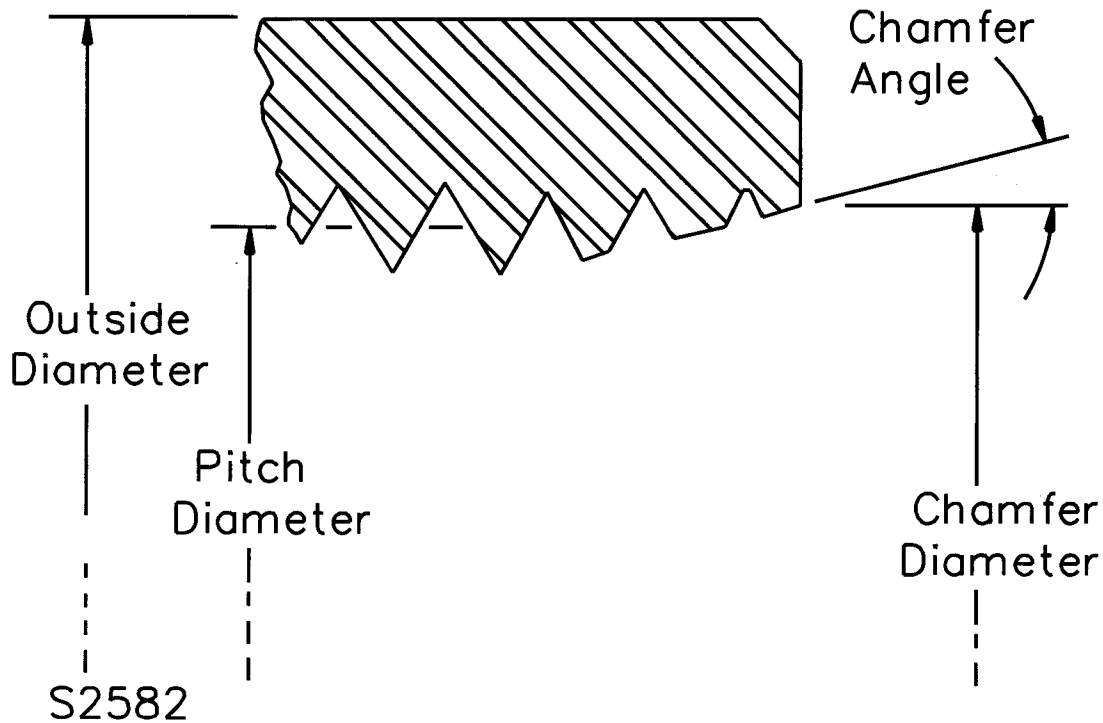
^a Although the exterior diameter of a coupling is not specified, it usually is larger than shown (no limit) or is not more than 1.0 percent smaller than shown (1-1/4 inch and larger trade sizes) or is not more than 0.015 inch (0.40 mm) smaller than shown (1 inch and smaller trade sizes) when the coupling complies with the requirements in this standard.

12.2 The exterior surface of a coupling shall be protected against corrosion in the same manner as required for conduit. The interior surface shall be treated to prevent corrosion from occurring before the coupling and attached conduit are installed. See 7.2.1.

12.3 A coupling shall be straight tapped.

12.4 Each end of a coupling shall be chamfered. Chamfer angles shall not be smaller than 11 degrees nor larger than 15 degrees. The chamfer and pitch diameters shall be within the limits specified in Table 12.1. See Figure 12.1. Verification of thread dimensions shall be made on clean undamaged threads before any protective coating has been applied.

Figure 12.1
Illustration of the dimensions of a coupling



DIRECCIÓN DE COMERCIO EXTERIOR	
1242	MARCH 5, 2014
Versión Pública: 658	
Folio No. _____	

PERFORMANCE

13 Identification of Compounds

13.1 Both a nonmetallic material used as an alternate corrosion-resistant coating and an organic coating shall be subjected to the Infrared Spectroscopy (IR), Thermogravimetry (TGA), and Differential Scanning Calorimetry (DSC) test specified in the Standard for Polymeric Materials – Short Term Property Evaluations, UL 746A.

14 Bending

14.1 Ambient temperature

14.1.1 The protective coating used on the interior or exterior of the conduit shall not crack or flake, as visible using normal or corrected to normal vision, when a finished specimen of the smallest available trade size produced by the manufacturer is tested, at any time up to one year after the time of manufacture. The specimen shall be bent into a semicircle, the center line of which has a radius as described in Table 11.1.

14.1.2 Compliance with the requirements in 14.1.1 for trade size 1/2 (16) and 3/4 (21) conduit is to be determined by bending the tube with any suitable bending equipment.

14.1.2 revised March 5, 2014

Figure 14.1 Form for bending conduit

Figure 14.1 deleted March 5, 2014

Document Was Downloaded By Juan Velez For Use By 66713 : 6/4/2014 - 4:05 PM

UL COPYRIGHTED MATERIAL
NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL

14.2 Low temperature

14.2.1 One specimen of the smallest available trade size of finished conduit shall be capable of being bent into a quarter of a circle around a mandrel after being conditioned at a temperature of 0°C (32°F) for 60 minutes. The tube shall not develop a crack and a weld shall not open. The coating shall not be damaged to the extent that bare metal is exposed or the coating separates from the metal. The radius of the conduit shall be as specified in Table 11.1. The test is to be conducted inside the cold chamber or started within 15 seconds after removal from the cold chamber.

Exception: Conduit that is provided with a nonmetallic alternate corrosion-resistant coating and is marked with a temperature rating below 32°F is to be conditioned at the rated temperature. The rated temperature is to be any temperature below 32°F in 10°F (5.6°C) increments.

15 Protective Coatings

15.1 Zinc coating

15.1.1 A protective zinc coating that provides the sole means of primary corrosion-resistance on the exterior of the conduit shall be such that a specimen of the finished conduit does not show a bright, adherent deposit of copper after four 60-second immersions in a copper sulfate solution.

15.1.2 A protective zinc coating that provides the sole means of primary corrosion-resistance on the interior of the conduit shall be such that a specimen of the finished conduit does not show a bright, adherent deposit of copper after one 60-second immersion in a copper sulfate solution.

15.1.3 When it is desired to show the character of the bright metallic copper deposit on an exposed steel surface, prepare a reference standard for comparison as follows. Partially submerge a zinc-coated specimen in strong hydrochloric acid until violent action ceases. Immediately remove the specimen, wash, and wipe it dry. Then dip the specimen, with an area of bare surface thus exposed including a portion with zinc coating intact, for a few seconds in the copper sulfate solution at a temperature of 16 – 20°C (61 – 68°F), remove it, wash it, and wipe it dry. Prepare this copper-coated reference standard at the time of testing.

15.1.4 The solution of copper sulfate is to be made from distilled water and the American Chemical Society (ACS) reagent grade of copper sulfate (CuSO_4). In a copper container or in a glass, polyethylene, or other chemically nonreactive container in which a bright piece of copper is present, a quantity of the copper sulfate is to be dissolved in hot distilled water to obtain a solution that has a specific gravity slightly higher than 1.186 after the solution is cooled to a temperature of 18.3°C (65.0°F). Any free acid that is present is to be neutralized by the addition of 1 gram of copper oxide (CuO) or 1 gram of copper hydroxide [$\text{Cu}(\text{OH})_2$] per liter of solution. The solution is then to be diluted with distilled water to obtain a specific gravity of exactly 1.186 at a temperature of 18.3°C. The solution is then to be filtered.

15.1.5 Several 6-inch (150-mm) specimens are to be cut from a length of the finished zinc-coated conduit. The specimens are to be cleaned with an organic solvent. Each specimen is then to be examined for evidence of damage to the zinc coating. Three specimens that are not damaged are to be selected for use in the test.

15.1.6 The selected specimens are to be rinsed in water and all of their ~~surfaces are to be dried with~~ clean cheesecloth. As much of the water as possible is to be removed in the drying operation because water slows the reaction between the zinc and the solution, thereby adversely affecting the test results. The surface of the zinc is to be dry and clean before a specimen is immersed in the solution of copper sulfate. The specimens are not to be touched by hands or anything else that can contaminate or damage the surfaces.

15.1.7 A glass, polyethylene, or other chemically nonreactive beaker, having a diameter equal to twice the diameter measured over the specimen, is to be filled with the solution of copper sulfate to a depth of not less than 3 inches (76 mm). The temperature of the solution is to be maintained at $18.3 \pm 1.1^{\circ}\text{C}$ ($65 \pm 2.0^{\circ}\text{F}$). The specimen is to be immersed in the solution and supported on end in the center of the beaker so that not less than 2-1/2 inches (64 mm) of its length is immersed. The specimen is to remain in the solution for 60 seconds, during which time it is not to be moved nor is the solution to be stirred.

15.1.8 At the end of the 60-second period the specimen is to be:

- a) Removed from the beaker,
- b) Rinsed immediately in running water,
- c) Rubbed with clean cheesecloth until any loosely adhering deposits of copper are removed, and
- d) Dried with clean cheesecloth.

Again, hands and other damaging and contaminating objects and substances are not to touch the surfaces that were immersed. The part of the specimen that was immersed is to be examined, disregarding any threaded area and the portions of the specimen within 1/2 inch (13 mm) of any cut edge.

15.1.9 Deposits of bright, firmly adhering copper are to be noted.

Exception: Copper adhering to threaded areas or the 1/2-inch (13-mm) cut edge portion is to be disregarded.

15.1.10 When bright adhering copper is not found the process of immersion, washing, rubbing, drying, examining, and recording is to be repeated up to the required number of immersions, or until the presence of copper is noted, whichever comes first. The same specimen and beaker of solution is to be used. After the dips are completed on any single specimen, the used solution of copper sulfate is to be discarded. A fresh portion of the solution is to be used for each succeeding specimen.

15.1.11 There shall not be any evidence of bright, adherent deposits of copper (disregarding the threaded area and cut portions noted in the Exception to 15.1.9) on any of the three specimens following any immersion into the copper sulfate solution.

611	
DIRECCIÓN DE COMERCIO EXTERIOR	
1242	17
Versión Pública: 661	
Folio No. _____	

15.2 Alternate corrosion-resistant coatings

15.2.1 General

15.2.1.1 A coating, other than one consisting solely of zinc, that is to be evaluated for its ability to provide the primary corrosion resistance on the exterior of conduit shall, in addition to the requirements in 15.2.1.2 – 15.2.6.3, be evaluated with respect to flame propagation. See the Flammability Test, Section 18. Additionally, the conduit, elbow, or nipple shall be subjected to the assembly, bending, resistance, pull and fault current tests in accordance with the Standard for Conduit, Tubing, and Cable Fittings, UL 514B, with both set-screw and compression type fittings.

Exception: Conduit, elbows, and nipples provided with an alternate corrosion-resistant coating and marked in accordance with 21.2 are not suitable for use with these couplings and therefore do not require evaluation for use with set-screw and compression type couplings.

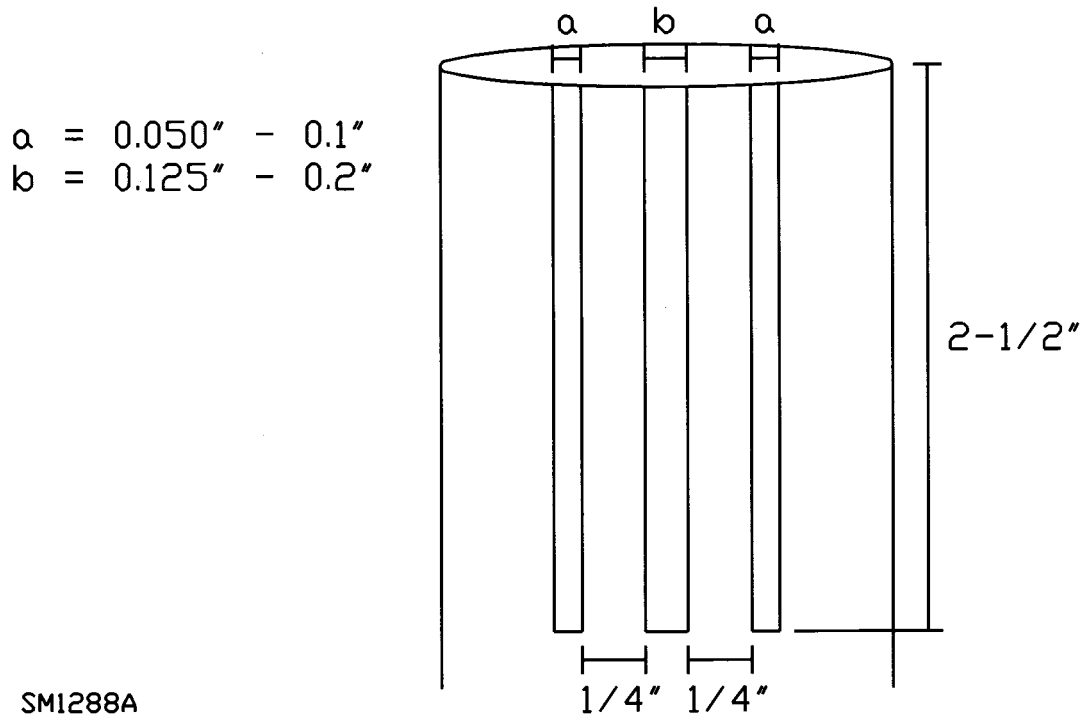
15.2.1.2 The coating shall comply with the salt-spray (fog), moist carbon dioxide-sulfur dioxide-air, and ultraviolet light and water tests after being conditioned in accordance with 15.2.3.1. Corrosion within 1/2 inch (13 mm) of cut edges is to be disregarded.

15.2.2 Preparation of specimens

15.2.2.1 Thirty 6 – 8 inch (152 – 203 mm) long specimens, provided with the corrosion-resistant coating, of trade size 2 (53), or the closest trade size manufactured, are to be tested.

15.2.2.2 Half of the specimens to be exposed are to be scribed using a Dremel, or equivalent rotary tool, operating at a speed of 15,000 – 30,000 rpm. The specimens are to be scribed in accordance with Figure 15.1 using a 0.045-inch (1.14-mm) thick fiberglass reinforced cut-off wheel (Dremel Cat. No. 426 or equivalent) until bright base metal is exposed. The specimens are to be free of grease and dirt. The coating thickness of each specimen is to be measured before exposing them to the test environments.

Figure 15.1
Scribe pattern



15.2.3 Air oven conditioning exposure

15.2.3.1 Six scribed and six unscribed specimens of each coating are to be conditioned for 240 hours at a temperature of $100 \pm 1^\circ\text{C}$ ($212 \pm 2^\circ\text{F}$) in an air-circulating oven. These specimens are to be used for the resistance to salt spray (fog), 15.2.5, and the resistance to moist carbon dioxide-sulfur dioxide-air, 15.2.6, tests.

Exception: Conduit that is marked with a temperature rating above "200 F" is to be conditioned at the rated temperature plus 18°F (10°C). The rated temperature shall be any temperature in excess of 200°F in 50°F (28°C) increments.

613	
DIRECCIÓN DE COMERCIO EXTERIOR	
1242	19
Versión Pública: 663	
Folio No. _____	

15.2.4 Resistance to ultraviolet light and water

15.2.4.1 Three scribed and three unscribed specimens are to be exposed to ultraviolet light and water by either of the methods specified in 15.2.4.3 or 15.2.4.4.

15.2.4.2 As a result of the exposure, the unscribed specimens shall not show any base metal corrosion or any blisters. For the scribed specimens, the average creeping distance of red rust from the scribe is not to be greater than Rating No. 6 [1/16 – 1/8 inch (1.6 – 3.2 mm)] as designated in Procedure A, Method 2 of the Standard Test Method for Evaluation of Painted or Coated Specimens Subjected to Corrosive Environments, ASTM D 1654, with maximum isolated spot not exceeding 3/8 inch (9.5 mm). There shall not be any visual evidence of substrate pitting and only the beginning of red rust buildup beneath the coating uplifted from the scribe.

15.2.4.3 For twin enclosed carbon-arc, the specimens are to be exposed for 360 hours to light and water in accordance with Cycle 1 in the Standard Practice for Operating Open Flame Carbon Arc Light Apparatus for Exposure of Nonmetallic Materials, ASTM G 152. This method consists of continuous exposure to light and intermittent exposure to water spray with a programmed cycle of 120 minutes: a 102-minute light exposure and an 18-minute exposure to water spray with light. The apparatus is to operate with a black-panel temperature of $63 \pm 3^{\circ}\text{C}$ ($145 \pm 5^{\circ}\text{F}$).

15.2.4.4 For xenon-arc, the specimens are to be exposed for 500 hours to light and water in accordance with Cycle 1 in the Standard Practice for Operating Xenon Arc Light Apparatus for Exposure of Nonmetallic Materials, ASTM G 155. This method consists of continuous exposure to light and intermittent exposure to water spray, with a programmed cycle of 120 minutes: a 102-minute light exposure and an 18-minute exposure to water spray with light. The apparatus is to operate with a 6500 W, water-cooled xenon-arc lamp, orosilicate glass inner and outer optical filters, a spectral irradiance of $0.35 \text{ W/m}^2/\text{nm}$ at 340 nm, and a black-panel temperature of $63 \pm 3^{\circ}\text{C}$ ($145 \pm 5^{\circ}\text{F}$).

15.2.5 Resistance to salt spray (fog)

15.2.5.1 Six as-received and six air-oven conditioned specimens are to be exposed to salt spray (fog) in accordance with the Standard Practice for Operating Salt Spray (Fog) Apparatus, ASTM B 117, for 600 hours. Three of the as-received and three of the air-oven conditioned specimens are to be scribed as described in 15.2.2.2.

15.2.5.2 As a result of the conditioning, the unscribed specimens shall not show more than light corrosion beneath the coating system. There shall be no visual pitting of the substrate and only the beginning of a buildup or weeping of red rust. For the scribed specimens, the average creeping distance of red rust from the scribe shall not be greater than Rating No. 5 [1/8 – 3/16 inch (3.2 – 4.8 mm)] as designated in Procedure A, Method 2 of the Standard Test Method for Evaluation of Painted or Coated Specimens Subjected to Corrosive Environments, ASTM D 1654, with maximum isolated spot not exceeding 3/8 inch (9.5 mm). There shall not be any separation of the coating from the substrate as a result of the exposure.

614	
DIRECCIÓN DE COMERCIO EXTERIOR	
1242	FEBRUARY 16, 2006
Versión Pública: 664	
Folio No. _____	

15.2.6 Resistance to moist carbon dioxide-sulfur dioxide-air

15.2.6.1 Six as-received and six air-oven conditioned specimens are to be exposed to moist carbon dioxide-sulfur dioxide-air for 1200 hours. The apparatus used for this exposure is to consist of a chamber having a volume of at least 3 cubic feet with a water jacket and thermostatically controlled heater to maintain a temperature of $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ($95 \pm 3^{\circ}\text{F}$). Three of the as-received and three of the air-oven conditioned specimens are to be scribed as described in 15.2.2.2.

15.2.6.2 As a result of the conditioning the unscribed specimens shall not show more than a light corrosion beneath the coating system, with no visual pitting of the substrate and only the beginning of a buildup or weeping of red rust. For the scribed specimens, the average creeping distance of red rust from the scribe shall not be greater than Rating No. 6 [$1/16 - 1/8$ inch ($1.6 - 3.2$ mm)] as designated in Procedure A, Method 2 of The Standard Test Method for Evaluation of Painted or Coated Specimens Subjected to Corrosive Environments, ASTM D 1654, with maximum isolated spot not exceeding $3/8$ inch (9.5 mm). There shall not be any separation of the coating from the substrate as a result of the exposure.

15.2.6.3 The carbon dioxide and sulfur dioxide are to be supplied to the test chamber from commercial cylinders containing the gases under pressure. An amount of carbon dioxide equivalent to 1 percent of the volume of the test chamber and an equal volume of sulfur dioxide are to be introduced into the chamber each working day. Before introducing the new charge of gas each day, the remaining gas-air mixture from the previous day is to be purged from the chamber. A small amount of water is to be maintained at the bottom of the chamber for humidity. This water is not to be changed during the exposure. The specimens are to be supported in plastic racks at an angle of 15 degrees from the vertical.

15.3 Organic coatings

15.3.1 General

15.3.1.1 An organic coating shall evenly cover the surface to which it is applied, shall be of uniform quality throughout, shall have a smooth and even appearance, and shall not soften at a temperature of 50°C (122°F).

15.3.1.2 The organic coating used to protect the interior of the conduit, when applied to a sheet-steel test piece and baked in an oven for 5 hours, shall withstand without damage 10 successive bends of the test piece back and forth through an angle of 180 degrees against an edge having a radius of $1/16$ inch (1.6 mm).

15.3.1.3 The apparatus is to consist of flat test pieces of sheet-steel 3 inches (75 mm) wide, 5 inches (125 mm) long, and 0.010 inch (0.25 mm) thick; an oven for baking the test pieces; and a vise with jaws at least 3 inches wide for holding the test pieces during the bending test. The 3-inch edge of each jaw is to be rounded to a radius of $1/16$ inch (1.6 mm).

15.3.1.4 Two test pieces are to be cleaned with an organic solvent to remove any grease and foreign material and are then to be dipped in the organic coating used for the conduit. After air drying for 30 minutes, the test pieces are to be suspended by means of short wires in the oven. The specimens are to be baked for 5 hours at the normal baking temperature for the coating in question; however, if the normal baking temperature is lower than 135°C (275°F) or the coating is regularly air dried, the oven temperature is to be maintained at $135 - 150^{\circ}\text{C}$ ($275 - 302^{\circ}\text{F}$).

UL COPYRIGHTED MATERIAL -
NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL

15.3.1.5 At the end of the 5 hours, the test pieces are to be removed from the oven and cooled in still air to room temperature. Each flat test piece is to be secured in the vise, gripped at its free end, and then bent for 90 degrees against one of the 3-inch (75-mm) edges of the vise jaws. Each test piece is then to be bent back past its original position through 180 degrees to end bent 90 degrees against the other 3-inch edge of the vise jaw. It is then to be bent for 90 degrees in the opposite direction, ending with the test piece in its original position. This cycle is to be repeated 5 times. The organic coating shall not crack, flake off, or be otherwise damaged.

15.3.2 Warm humid air

15.3.2.1 The test apparatus is to be an insulated specimen chamber with inside dimensions approximately 47 by 28 by 28 inches (119 by 71 by 71 cm). It shall contain a temperature-controlled water reservoir, pump, spray chamber for humidifying the air, an air-circulating fan, provision for heating the air, specimen supports, and the necessary means of control.

15.3.2.2 The dry bulb temperature of the test chamber is to be maintained at $60 \pm 1^\circ\text{C}$ ($140 \pm 2^\circ\text{F}$) and the relative humidity is to be maintained at 98 ± 2 percent throughout the test. The specimens are to be supported in racks at an angle of 15 degrees from the vertical.

15.3.2.3 The test is to be conducted for 60 days, at the end of which there shall not be any underlying corrosion of the metal.

16 Tensile Strength and Adhesion

16.1 A PVC alternate corrosion-resistant coating shall have a minimum tensile strength of 2000 psi when tested in accordance with the Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics, ASTM D 638. Other materials shall be subject to a special investigation.

16.2 The adhesion of an alternate corrosion-resistant coating that is 0.020 – 0.050 inch (0.51 – 1.27 mm) thick shall be greater than the strength of the alternate corrosion-resistant coating itself. This is to be determined by making two circumferential cuts 1/2 inch (13 mm) apart through the alternate corrosion-resistant coating to the substrate. A third cut is to be made perpendicular to, and crossing the circumferential cuts. The edge of the alternate corrosion-resistant coating is to be carefully lifted with a knife to form a tab. This tab is to be pulled perpendicular to the conduit with a pair of pliers. The tab shall tear rather than have any additional alternate corrosion-resistant coating separate from the substrate.

16.3 The adhesion of an alternate corrosion-resistant coating that is 0.005 inch (0.127 mm) thick or less is to be determined in accordance with the Standard Test Method for Measuring Adhesion by Tape Test, ASTM D 3359.

16.4 The adhesion of an alternate corrosion-resistant coating other than as defined in 16.2 or 16.3 is to be determined by a special investigation.

DIRECCIÓN DE COMERCIO EXTERIOR	
1242	FEBRUARY 16, 2006
Versión Pública: 666	
Folio No. _____	

17 Cold Impact Test

17.1 Ten 6 – 8 inch (152 – 203 mm) specimens of finished conduit provided with a nonmetallic alternate corrosion-resistant coating are to be conditioned at a temperature of 0°C (32°F) for a period of 60 minutes. They are then to be subjected to an impact of 9 ft-lbs (12.2 J). The coating shall not separate from the metal nor be damaged to the extent that bare metal is exposed.

Exception: Conduit that is marked with a temperature rating below 32°F is to be conditioned at the rated temperature. The rated temperature shall be any temperature below 32°F in 10°F (5.6°C) increments.

17.2 The impact test in 17.1 is to be performed using the Tup B falling mass using the apparatus and method specified in the Standard Test Method for Determination of the Impact Resistance of Thermoplastic Pipe and Fittings by Means of a Tup (Falling Weight), ASTM D 2444. The test is to be conducted inside the cold chamber or within 15 seconds of removal from the cold chamber.

17.3 Alternatively, a combination of any height and weight which results in the same impact force specified in 17.1 may be used when the impact face remains unchanged.

18 Flammability Test

18.1 General

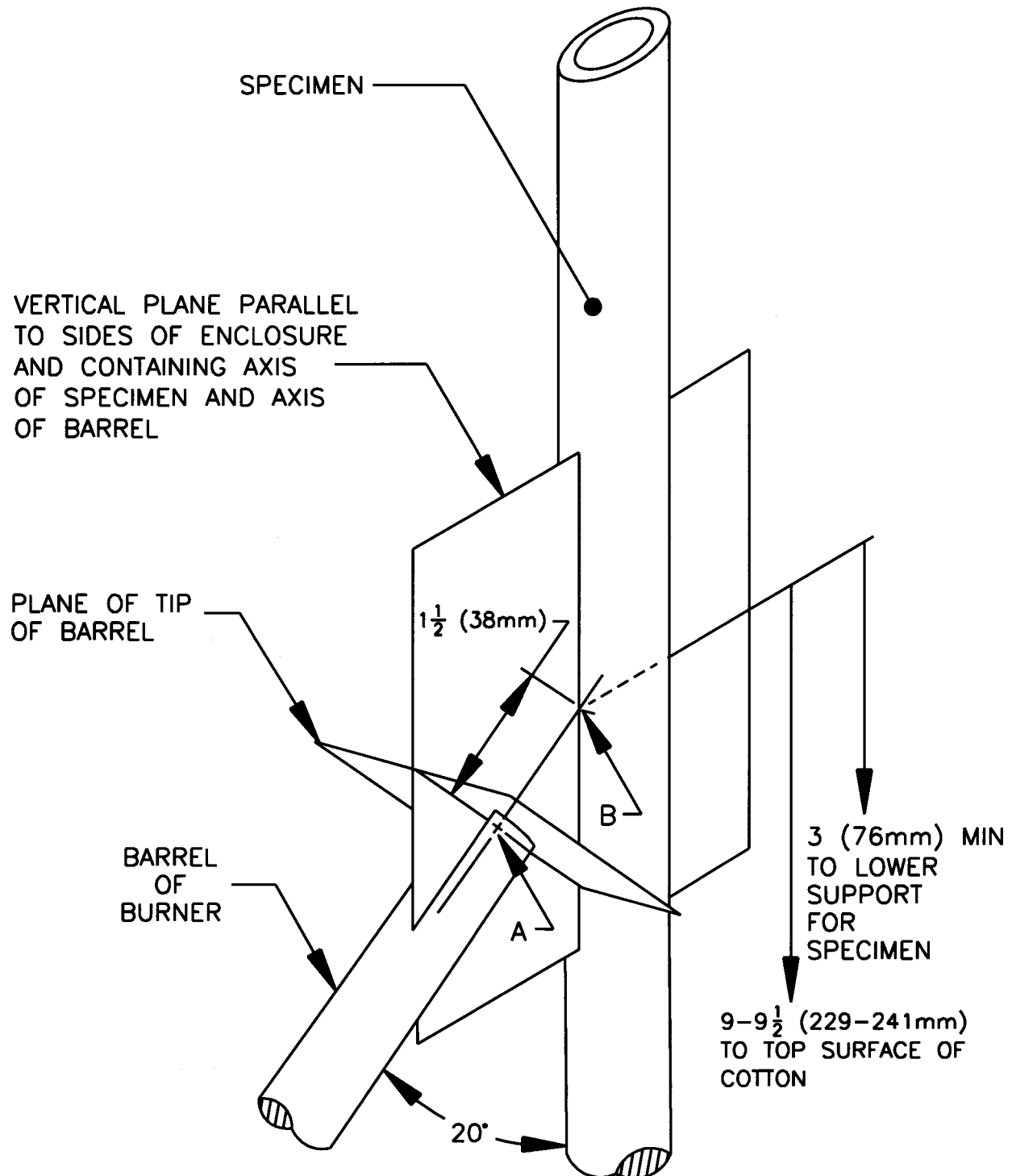
18.1.1 Vertical specimens of finished conduit provided with a nonmetallic alternate corrosion-resistant coating shall not flame for longer than 5 seconds following any of three 60-second applications of flame, the period between applications being 30 seconds. A specimens shall not:

- a) Emit flaming or glowing particles or flaming drops at any time that ignite the cotton on the burner, wedge, or floor of the enclosure (flameless charring of the cotton is to be ignored);
- b) Continue to flame longer than 5 seconds after any application of the gas flame; or
- c) Have the coating completely consumed during or after any application of the gas flame.

18.2 Preparations

18.2.1 This test is to be performed on three unaged specimens tested separately with each positioned in a 3-sided metal enclosure in an exhaust hood or cabinet. The metal enclosure is to be 12 inches (305 mm) wide, 14 inches (355 mm) deep, 24 inches (610 mm) high, and the top and front are to be open. An 18-inch (457-mm) specimen of finished conduit is to be secured with its longitudinal axis vertical in the center of the enclosure. A flat, horizontal layer of untreated surgical cotton 1/4 – 1 inch (6 – 25 mm) thick is to cover the floor of the enclosure. The upper surface of the cotton is to be 9 – 9-1/2 inches (229 – 241 mm) below point B, which is the point at which the tip of the blue cone of the test flame touches the specimen (this is shown in Figure 19.1).

Figure 18.1
Essential dimensions, in inches and mm, for flame test

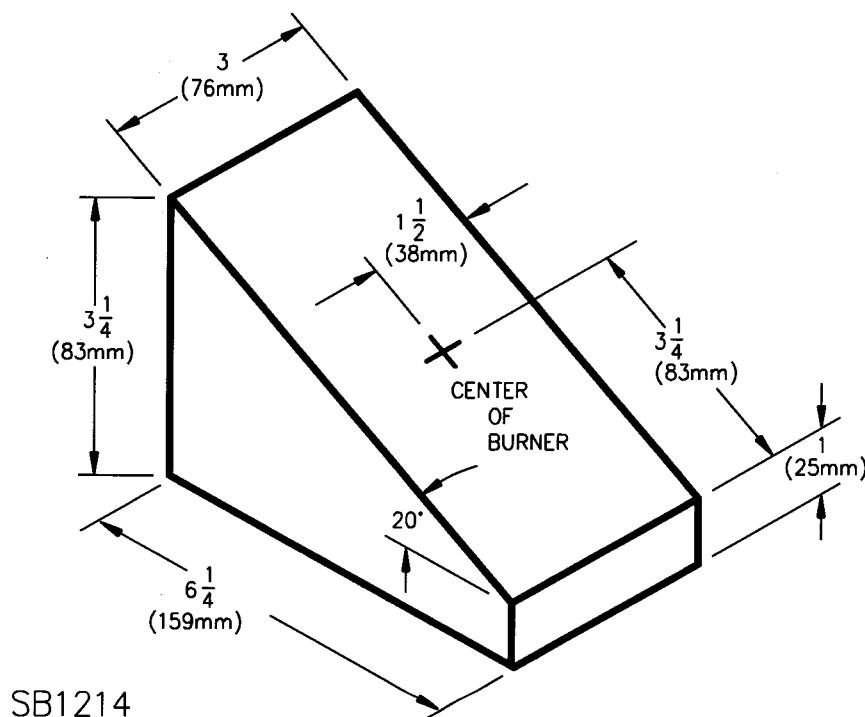


SC1808A

18.2.2 A Tirrill gas burner (such a burner differs from a Bunsen burner in that the air and gas flows are adjustable) with a gas pilot light attached is to supply the flame. The barrel of the burner is to extend 4 inches (102 mm) above the air inlets and its interior diameter is to be 3/8 inch (9.5 mm). While the barrel is vertical and the burner is well away from the specimen, the overall height of the flame is to be adjusted to approximately 4 – 5 inches (100 – 125 mm). The blue inner cone is to be 1-1/2 inches (38 mm) high and the temperature at its tip is to be 816°C (1500°F) or higher as measured using a chromel-alumel (nickel-chromium and nickel-manganese-aluminum) thermocouple. Without disturbing the adjustments for the height of the flame, the valve supplying gas to the burner flame and the separate valve supplying gas to any pilot flame are to be closed.

18.2.3 A wedge as shown in Figure 18.2, to which the base of the burner can be secured, is to be provided for tilting the barrel 20 degrees from the vertical while the longitudinal axis of the barrel remains in a vertical plane. The burner is to be secured to the wedge and the assembly is to be placed in an adjustable support jig. A layer of untreated surgical cotton 1/4 – 1 inch (6 – 25 mm) thick is to be placed on the wedge and around the base of the burner. The jig is to be adjusted toward one side or the other of the enclosure to place the longitudinal axis of the barrel in the vertical plane that contains the longitudinal axis of the specimen. The plane is to be parallel to the sides of the enclosure. The jig is also to be adjusted toward the rear or front of the enclosure to position the point A, which is the intersection of the longitudinal axis of the barrel with the plane of the tip of the barrel, 1-1/2 inches (38 mm) from the point B at which the extended longitudinal axis of the barrel meets the outer surface of the specimen. Point B is the point at which the tip of the blue inner cone is to touch the center of the front of the specimen. The specimen is to be adjusted vertically to keep point B from being any closer than 3 inches (76 mm) to the lower clamp or other support for the specimen.

Figure 18.2
Dimensions of wedge in inches (mm)



18.2.4 In the absence of a gas pilot light on the burner, the support for the burner and wedge is to be arranged to enable the burner to be quickly removed from and precisely returned to the position described in 18.2.3 without disturbing the layer of cotton on the floor of the enclosure or the cotton on the wedge and around the base of the burner.

18.3 Conduct of the test

18.3.1 In instances where the burner has a gas pilot light, the valve supplying gas to the pilot is to be opened and the pilot lit. When the burner does not have a gas pilot light, the burner is to be supported as indicated in 18.2.4 in a position away from the specimen and then lit. This operation, and the remainder of the test, are to be conducted under a forced-draft exhaust hood or cabinet operating to remove smoke and fumes without drafts that affect the flame.

18.3.2 When the burner has a gas pilot light the valve supplying gas to the burner is to be opened to apply the flame to the specimen automatically. This valve is to be held open for 60 seconds and then closed for 30 seconds. This procedure is to be repeated twice for a total of 3 applications of flame to the specimen.

19 Beam-Strength

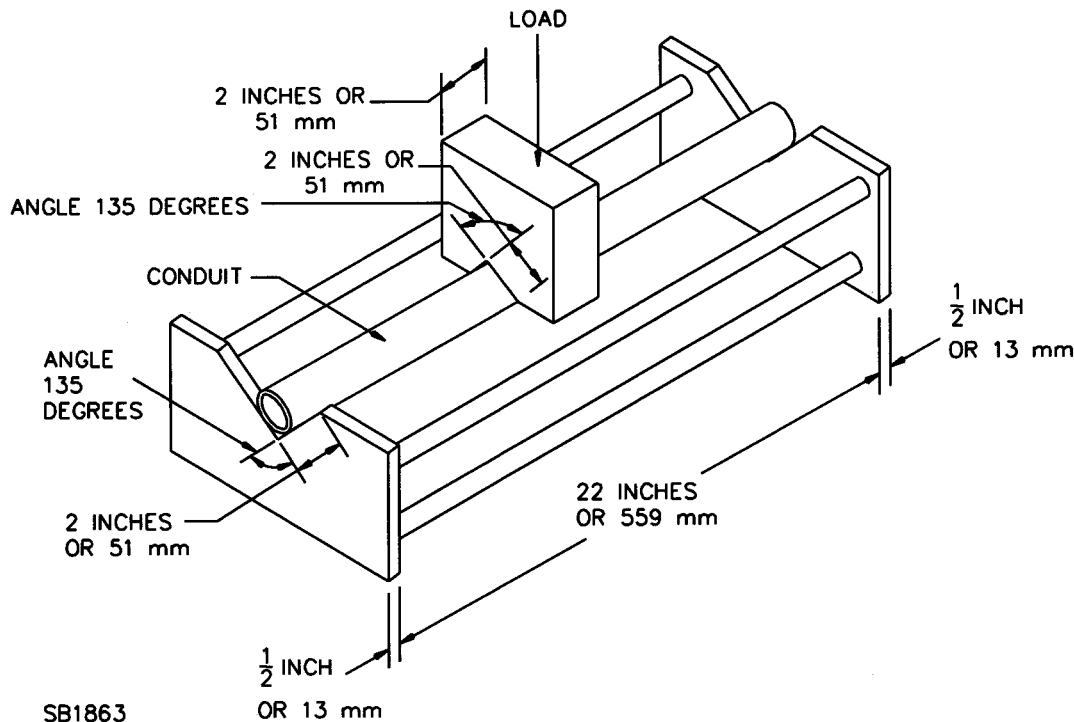
19.1 The average force at which specimens of finished conduit buckle shall not be less than indicated in Table 19.1 when tested as described in 19.2.

Table 19.1
Minimum average beam-strength load

Trade size	(Metric designator)	lbf	(N)
1/2	16	375	1700
3/4	21	950	4200
1	27	1400	6200
1-1/4	35	2000	8900
1-1/2	41	3000	13300
2	53	4100	18200
2-1/2	63	7000	31100
3	78	7000	31100
3-1/2	91	10000	44500
4	103	10000	44500

19.2 Six 24-inch (610-mm) lengths of conduit in each trade size are to be used as specimens. Each specimen is to be tested separately by means of the steel block and other steel apparatus shown in Figure 19.1. The specimen under test is to be supported on the two end blocks with its longitudinal axis horizontal and its midpoint midway between the end blocks as shown in Figure 19.1. The conduit is to be deflected downward by the steel block at its midsection at a rate not exceeding 0.1 inch/minute (2.5 mm/minute) by means of a power-driven testing machine. The deflection is to continue until the force applied by the testing machine ceases to increase (it levels off or starts to decrease). The average force obtained from the six specimens shall not be less than the force indicated in Table 19.1.

Figure 19.1
Beam-strength apparatus of steel



20 Threaded-Conduit Pullout

20.1 When pulled along its axis, finished conduit assembled to a fitting shall not be damaged as the result of the test described in 20.2.

20.2 Three 12-inch (305-mm) lengths of each size of threaded conduit are to be assembled to threaded rigid-metal-conduit fittings (or combinations of fittings and plugs). The unthreaded portion of the conduit is to be placed under the chain of a bench chain vise. The chain is to be tightened to prevent the conduit from turning. Then the couplings and plugs are to be tightened using the torque values in Table 20.1. Each assembly is to be secured in the jaws of a power-driven testing machine on which the grips separate at 0.50 ± 0.05 inch/minute (10 ± 1 mm/min) until the load applied to the assembly by the machine reaches the level indicated in Table 20.1. This tension level is to be maintained for 60 seconds and is then to be released at the same rate at which it was applied. For any adjustment required to maintain the tension during the 60 seconds, the jaws are to be separated at a slower rate than specified above (10 percent of the above rate normally produces the required tension). Pullout shall not occur:

- a) At less than the force specified in Table 20.1 when the applied force is being increased, and
- b) In less than 60 seconds while the force is at the level specified in Table 20.1.

20.2 revised June 2, 2006

Table 20.1
Minimum pullout force

Trade size	(Metric designator)	Assembly torque,		Pullout force,	
		lbf-inch	(N-m)	lbf	(N)
1/2	16	300	33.9	5000	22200
3/4	21	500	56.5	8000	35600
1	27	700	79.1	13000	57800
79.1	35	1000	113.0	16000	71200
1-1/2	41	1200	135.6	24000	106800
2	53	1600	180.8	28000	124600
2-1/2	63	1600	180.8	30000	133400
3	78	1600	180.8	35000	155700
3-1/2	91	1600	180.8	40000	178000
4	103	1600	180.8	40000	178000

MARKINGS

21 Details

21.1 Each straight length of conduit, elbow, or nipple shall be marked "Intermediate Metal Conduit" or "IMC" at maximum intervals of 5 feet (1.52 m), by a legible and durable means such as by die stamping, ink stamping with etching ink, or paint. This marking shall be in letters at least 1/8 inch (3 mm) high.

Exception: Nipples with unthreaded areas less than 2 inches (51 mm) long may be marked on the smallest unit shipping carton.

21.2 Each straight length of conduit, each elbow or each nipple provided with an alternate corrosion-resistant coating, shall be marked "Use Threaded Fittings Only" or with similar wording. The conduit shall be marked at a minimum of once every 10 feet (3.05 m) and no less than once per piece.

Exception: Conduit, elbows, or nipples intended for use with both set-screw and compression type fittings that have been subjected to the assembly, bending, resistance, pull and fault current tests in accordance with the Standard for Conduit, Tubing, and Cable Fittings, UL 514B, without removal of the alternate corrosion-resistant coating, are not required to be so marked.

21.3 Each length of finished conduit, elbow, or nipple shall be marked with the manufacturer's name, trade name, trademark, or other descriptive marking by which the organization responsible for the product can be identified.

Exception: Nipples with unthreaded areas less than 2 inches (51 mm) long may be marked on the smallest unit shipping carton.

21.3 revised July 27, 2007

21.4 When the conduit, elbows, or nipples are produced in more than one factory, each finished length of conduit, elbow, or nipple shall have a distinctive marking, by means of which it can be identified as the product of a particular factory. Coding of this marking is not prohibited.

622

DIRECCIÓN DE COMERCIO EXTERIOR	
1242	FEBRUARY 16, 2006
Version Pública:	672
Folio No.	

21.5 Each finished length of conduit, elbow, or nipple shall be legibly and durably marked "Consult manufacturer for proper installation" or equivalent wording.

21.6 Conduit provided with a nonmetallic alternate corrosion-resistant coating may be marked with a maximum use temperature of "200 F". The conduit shall be marked at a minimum of once every 10 feet (3.05 m) and no less than once per piece.

Exception: Conduit that is intended for use at a maximum ambient temperature higher than 200°F (90°C) shall be marked "___F" with the rated temperature as evaluated in 15.2.3.1.

21.7 Conduit provided with a nonmetallic alternate corrosion-resistant coating may be marked with a minimum use temperature of "32 F". The conduit shall be marked at a minimum of once every 10 feet (3.05 m) and no less than once every piece.

Exception: Conduit that is intended for use at a minimum ambient temperature below 32°F (0°C) shall be marked "___F" with the rated temperature as evaluated in 15.2.1 and the Cold Impact Test, Section 18.

21.8 Conduit, elbows or nipples provided with a supplementary coating, or coatings, that have not been evaluated for furnishing corrosion resistance for the tube shall be marked "Corrosion protection properties of the _____ coating were not investigated" or equivalent wording. The blank shall be filled in with the type of supplementary coating.

EXAMINATION OF FINISHED PRODUCT BY MANUFACTURER

22 General

22.1 Each length of conduit shall be examined visually on both interior and exterior surfaces. There shall not be any burrs, fins, or other defects on interior surfaces.

22.2 The interior surfaces of the conduit shall be examined by looking through the products, first from one end and then from the other, at an artificial light.

22.3 The interior of the product shall have a smooth, continuous corrosion-resistant coating throughout the entire length. The presence of occasional slight roughness is not prohibited.

22.4 Elbows are to be examined as described in 22.2 and 22.3 as straight lengths before the lengths are bent. Additionally, elbows are to be monitored during the bending operation for evidence of flaking or other damage.

Estándar Nacional Americano

ANSI C80.6-1994

Tubos de acero conduit intermedios línea IMC
recubiertos en zinc

NEMA

Asociación Nacional de Productores Eléctricos

1300 N 17th Street

Suite 1847

Rosslyn, Virginia 22209

(703) 841 - 3300

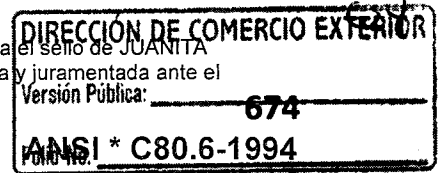
Este material es reproducido del Estándar Nacional Americano C80.6, derechos de autor 1995, con autorización del Instituto Americano Nacional de Estándares, Inc. No es para reventa. Ninguna parte de esta publicación puede ser copiada o reproducida en ninguna forma, extraída electrónicamente o de cualquier otra forma, sin el previo consentimiento del Instituto Americano Nacional de Estándares, Inc. 11 West 42nd Street, New York, New York 10036.



*DERECHOS DE AUTOR, Instituto Americano Nacional de Estándares
Licenciado por Servicios de Manejo de Información*

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 27, DE 2017

JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017



Estándar Nacional Americano

Tubos de acero conduit intermedios línea IMC recubiertos en zinc

Secretaría
Asociación Nacional de Productores Eléctricos

Aprobado en Mayo de 1994
Instituto Americano Nacional de Estándares, Inc.

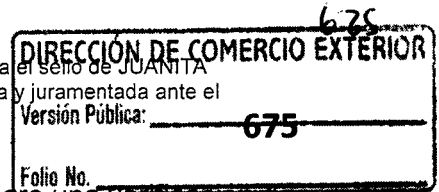
Resumen

Este estándar ha sido desarrollado para especificar las dimensiones y pesos para tubería de acero recubierta en zinc tamaño intermedio, codos, acoples y boquillas para uso en conductos eléctricos. Los designadores de tamaño en pulgadas (designadores de tamaño métricos) están en el rango de ½ (16 IMC) hasta 4 (103 IMC). Se incluyen datos básicos de roscas así como requisitos para testeos de las propiedades mecánicas del conducto.

*DERECHOS DE AUTOR, Instituto Americano Nacional de Estándares
Licenciado por Servicios de Manejo de Información*

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE
ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 27, DE 2017


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017



Estándar Nacional Americano La aprobación del Estándar Nacional Americano requiere una verificación de ANSI de que los requerimientos del debido proceso, consenso y otros criterios de aprobación han sido cumplidos por el desarrollador de estándares.

El consenso se establece cuando, a criterio de la Junta ANSI de Revisión de Estándares, se ha alcanzado un acuerdo sustancial por parte de los intereses directos y materialmente afectados. Acuerdo sustancial significa mucho más que una mayoría simple, pero no necesariamente unanimidad. El consenso requiere que todas las visiones y objeciones han sido consideradas y que se ha realizado un esfuerzo concertado hacia su resolución.

El uso de los Estándares Nacionales Americanos es completamente voluntario; su existencia no excluye a nadie en ningún sentido, sea que ha aprobado los estándares o no, de producir, mercadear, comprar o usar productos, procesos o procedimientos que no cumplan con los estándares.

El Instituto Americano Nacional de Estándares no desarrolla estándares y bajo ninguna circunstancia dará interpretación a ningún Estándar Nacional Americano. Asimismo, ninguna persona tendrá el derecho o autoridad de emitir una interpretación de un Estándar Nacional Americano a nombre del Instituto Americano Nacional de Estándares. Las solicitudes para interpretaciones deberán ser dirigidas a la secretaría o patrocinador cuyo nombre aparece en la página del título de este estándar.

AVISO DE ADVERTENCIA: Este Estándar Nacional Americano puede ser revisado o retirado en cualquier momento. Los procedimientos del Instituto Americano Nacional de Estándares requieren que una acción sea tomada para reafirmar, revisar o retirar este estándar no más tarde de cinco años desde su fecha de aprobación. Los compradores de un Estándar Nacional Americano pueden recibir información actualizada de todos los estándares llamando o escribiendo al Instituto Americano Nacional de Estándares.

Publicado por

Asociación Nacional de Productores Eléctricos
1300 N 17th Street, Rosslyn, Virginia 22209

Derechos reservados © 1995 por el Instituto Americano Nacional de Estándares, Inc.
Todos los derechos reservados.

Ninguna parte de esta publicación puede ser copiada o reproducida en ninguna forma, extraída electrónicamente o de cualquier otra forma, sin el previo consentimiento por escrito del editor.

Impreso en Estados Unidos de América
A1M1186/6

*DERECHOS DE AUTOR, Instituto Americano Nacional de Estándares
Licenciado por Servicios de Manejo de Información*

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 27, DE 2017

JB
JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

Tabla de contenido

Prólogoii

1. Alcance 1

2. Referencias normativas 1

3. Definiciones 1

4. Unidades de medición 1

5. Requerimientos Generales..... 1

 5.1 Sección circular transversal 1

 5.2 Grosor de pared..... 1

 5.3 Superficie interior 2

 5.4 Soldadura 2

 5.5 Limpieza 2

 5.6 Capa protectora..... 2

6 Requerimientos detallados..... 2

 6.1 Cobertura de zinc..... 2

 6.2 Cobertura de esmalte o equivalente..... 2

 6.3 Enroscado y biselado 2

 6.4 Identificación..... 2

 6.5 Dimensiones..... 2

 6.6 Roscas 2

 6.7 Acoples 2

 6.8 Codos, curvas y boquillas 3

7. Procedimientos de testeo 3

 7.1 Propiedades de doblado 3

 7.2 Grosor de la cobertura de zinc..... 3

 7.3 Calidad de cobertura de esmalte para uso en las superficies interiores..... 4

8. Inspección..... 4

 8.1 Lugar de inspección 4

 8.2 Inspección visual..... 4

 8.3 Re testeos 4

9. Identificación de la marcación 4

DERECHOS DE AUTOR, Instituto Americano Nacional de Estándares
Licenciado por Servicios de Manejo de Información

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 27, DE 2017



JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

Prólogo (este prólogo no es parte del Estándar Nacional Americano C80.6-1994)

Este estándar fue desarrollado por el comité acreditado de estándares de canales para sistemas de cableado eléctrico, C80. El objetivo del comité es el producir una especificación completa que establezca dimensiones uniformes y requerimientos de construcción estándar de tubería eléctrica metálica de conducto metálico rígido, tubería de acero conduit intermedio y productos de conductos rígidos de aluminio y sus componentes asociados.

El estándar fue originalmente aprobado en 1986.

Las sugerencias de mejora de este estándar son bienvenidas. Deberán ser enviadas a la Asociación Nacional de Productores Eléctricos, 1300 N 17th Street, Rosslyn, Virginia 22209.

Este estándar fue procesado y aprobado para presentación a la ANSI por el Comité acreditado de estándares de canales para sistemas de cableado eléctrico, C80. La aprobación del comité de este estándar no necesariamente implica que todos los miembros del comité votaron por su aprobación. Al momento que fue aprobado este estándar, el comité C80 tenía los siguientes miembros:

J. A. Gruber, Presidente

J. A. Gauthier, Secretario

Organización Representada	Nombre del representante
Asociación de aluminio	P. Pollak
Instituto Americano de Hierro y Acero	M. Palivoda
Asociación Americana de Accesorios de Tubería	R. T. Bryson
Asociación Internacional de Inspectores Eléctricos	W. Lilly
Hermandad Internacional de Trabajadores Eléctricos	K. R. Edwards
	J. Widener
Asociación Nacional de Contratistas Eléctricos	C. H. Williams
Asociación Nacional de Productores Eléctricos	A. W. Ballard
	C. W. Beile
	D. Gearing
	J. A. Gruber
	J. H. Kuczka
	T. McNeive
	S. Schauffele
	R. Higgenbottom (Alt.)
	P. Horton (Alt.)
	R. Jazowski (Alt.)
	F. W. McGeehan
	G. Rusinski
	R. LaRocca (Alt.)
Grupo de Teléfonos	
Laboratorios Underwriters, Inc	

DERECHOS DE AUTOR, Instituto Americano Nacional de Estándares
Licenciado por Servicios de Manejo de Información

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 27, DE 2017

ii
JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N° 500 de 2017

Estándar Nacional Americano

Estándar Nacional Americano para tubos de acero conduit intermedios línea IMC recubiertos en zinc

1. Alcance

1.1. Este estándar cubre los requerimientos para tubo de acero conduit intermedio de metal para utilizar como conducto eléctrico para cableado o cables de un sistema eléctrico. El conduit es proveído en longitudes nominales de 10 pies (3.05 m), roscados en cada punta y con un acople adherido. Es protegido en la superficie exterior con una cobertura metálica de zinc y en la superficie interior con zinc, esmalte u otra cobertura equivalente resistente a la corrosión.

1.2. Este estándar también cubre acoples, codos, curvas y boquillas y longitudes diferentes a 10 pies (3.05 m)

2. Referencias normativas

El estándar definido a continuación contiene normas las cuales, a través de las referencias en este texto, constituyen las normas de este Estándar Nacional Americano. En el momento de publicación, la edición indicada estaba válida. Todos los estándares están sujetos a revisión y se exhorta a las partes de acuerdos basados en este Estándar Nacional Americano a investigar la posibilidad de aplicar la edición mas reciente de el estándar indicado a aquí abajo.

ANSI/ASME B1.20.1-1983 (R1992), Rosca de tubería de uso general (pulgadas)

3. Definiciones

3.1. Acople de rosca

Un acople de rosca para tubo conduit metal intermedio es un cilindro de acero con rosca interior para conectar dos secciones de conduit metal intermedio.

3.2. Codo y curva

Un codo o una curva es una sección curvada de tubo conduit metal intermedio con rosca en cada punta.

3.3. Boquilla

Una boquilla una sección recta de tubo conduit metal intermedio de no más de 2 pies (0.61 m) de largo y con rosca en cada punta.

4. Unidades de medición

Los valores dados en pulgada-libra deben ser considerados como estándar. Los valores métricos equivalentes pueden ser aproximados.

5. Requerimientos Generales

5.1 Sección circular transversal

El tubo conduit metal intermedio deberá tener una sección transversal circular lo suficientemente precisa para permitir el corte de roscas de acuerdo con la Tabla 1.

5.2 Grosor de pared

El grosor de pared deberá ser de acuerdo con la Tabla 2.

DERECHOS DE AUTOR, Instituto Americano Nacional de Estándares
Licenciado por Servicios de Manejo de Información

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 27, DE 2017

13
JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N° 500 de 2017

5.3 Superficie interior

La superficie interior deberá estar libre de defectos lesivos.

5.4 Soldadura

La soldadura deberá ser continua y hecha en una forma profesional.

5.5 Limpieza

La tubería conduit deberá ser limpiada adecuadamente antes de la aplicación de la capa protectora. El proceso de limpieza deberá dejar la superficie exterior e interior del tubo en tal condición que la capa productora se adhiera firme y suavemente.

5.6 Capa protectora

5.6.1 La superficie exterior deberá ser recubierta completamente y de manera uniforme con el zinc metálico aplicado directamente a la superficie del acero de tal forma que se de el contacto metal a metal y se provea la protección galvánica anti corrosiva.

5.6.2 La superficie interior deberá ser protegida por una cobertura de zinc, esmalte u otra cobertura equivalente resistente a la corrosión.

6 Requerimientos detallados

6.1 Cobertura de zinc

El contenido de la cobertura de zinc en la superficie exterior deberá ser equivalente a un grosor mínimo de 0.0008 pulgadas (0.02 mm).

6.2 Cobertura de esmalte o equivalente

La cobertura de esmalte u otra cobertura equivalente deberá tener una superficie lisa continua. Una variación ocasional debido al flujo desigual de la cobertura deberá ser aceptable. La cobertura no se deberá ablandar a una temperatura de 120 °F (49 °C) y deberá ser lo suficientemente elástica para cumplir con el testeado descrito en 7.3.

6.3 Enroscado y biselado

Cada largo de tubo conduit, boquilla, codo o curva deberá tener rosca en ambas puntas, y cada punta deberá ser biselada o tratada para remover las rebabas y los bordes afilados. Las roscas deberán cumplir con los requerimientos de 6.6. Si las roscas son cortadas después que ha sido aplicada la cobertura de zinc, las roscas deberán ser tratadas con una capa protectora que prevenga la corrosión antes de la instalación. Este tratamiento no deberá impedir la continuidad eléctrica a través de acoples o conexiones después de la instalación.

6.4 Identificación

Cada largo de tubo conduit, boquilla, codo o curva deberá ser identificado con el nombre del productor o su marca, y las letras IMC de al menos 1/8 pulgada (3mm) de alto, excepto si las boquillas de rosca estrecha no necesitan ser identificadas.

6.5 Dimensiones

Las dimensiones de la tubería intermedia conduit deberán estar de acuerdo con la Tabla 2.

6.6 Roscas

El número de roscas por pulgada (25.4 mm) y el largo de la porción roscada de cada punta de largo de tubo conduit boquilla, codo y curva deberán ser como se indica en la Tabla 1, y deberán cumplir con el Estándar Americano de Rosca de Tubería (pulgadas) ANSI/ASME B1.20.1-1983 (R-1992). La rosca perfecta deberá ser cónica por toda su longitud, y el cambio de diámetro del tubo deberá ser de 3/4 de pulgada/pie (62.5 mm/m).

6.7 Acoples

Los acoples deberán cumplir con los siguientes requerimientos:

*DERECHOS DE AUTOR, Instituto Americano Nacional de Estándares
Licenciado por Servicios de Manejo de Información*

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 27, DE 2017

13

JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N° 500 de 2017

6.7.1 La superficie exterior de los acoples deberán ser protegidos mediante cobertura de zinc, la cual deberá cumplir con los requerimientos de 6.1. La superficie interior deberá ser tratada para inhibir que se de la corrosión antes de la instalación.

6.7.2 Los acoples deberán ser hechos de tal forma que todas las roscas del tubo conduit estén cubiertas cuando el acople sea apretado fuerte en la rosca estándar del tubo conduit.

6.7.3 Ambas puntas del acople deberán ser biseladas para prevenir el daño del inicio de la rosca.

6.7.4 El diámetro externo, longitud, diámetro de paso y diámetro del biselado de los acoples deberá ser como se indica en la Tabla 3.

6.7.5 Los acoples deberán ser cónicos rectos.

6.7.6 Cada largo de tubería conduit terminada deberá tener un acople adjunto.

6.8 Codos, curvas y boquillas

Los codos, curvas y boquillas de tubería conduit deberán ser hechos de un grado de acero similar al empleado para los largos rectos de tubo de acero conduit, y deberán ser tratados, recubiertos, roscados y marcados para identificación de acuerdo con los requerimientos aplicables para la tubería de acero conduit línea IM (recubierta de zinc).

Ninguna curva diferente al del final de la curva de un cuello de ganso deberá ser más agudo de 90 grados. La curvatura más pronunciada aceptable es 135 grados. Ningún dobles deberá ser menor a 15 grados. El largo L_s de las porciones rectas en las puntas de una curva y el radio R no deberá ser menos que lo indicado en la Tabla 4 para cada tamaño de tubería conduit. La Figura 1 ilustra las dimensiones de las curvas de tubos conduit.

7. Procedimientos de testeo

7.1 Propiedades de doblado

7.1.1 Ductilidad del acero

Los tubos conduit deberán ser capaces de ser doblados en frío alrededor de un mandril, el cual debe tener el radio que se muestra en la Tabla 4, sin desarrollar fallas en ninguna parte y sin que se abra la soldadura.

7.1.2 Ductilidad de la cobertura de zinc

La cobertura protectora utilizada en las superficies exterior e interior de tubería de acero conduit rígida deberá ser lo suficientemente elástica para prevenir fracturas o desprendimiento cuando una muestra terminada de tamaño $\frac{1}{2}$ (16 IMC) o el más pequeño tamaño manufacturado sea testeada. El testeo deberá ser realizado dentro del año posterior a la fecha de manufactura, y se hará doblando el tubo conduit de $\frac{1}{2}$ (16 IMC) hasta medio círculo alrededor de un mandril, el cual debe tener el radio que se muestra en la Tabla 4 o doblando otro tamaño de tubería conduit en un cuarto de círculo alrededor de un mandril, el cual debe tener el radio que se muestra en la Tabla 4.

El cumplimiento de tubería de designadores de tamaño $\frac{1}{2}$ (16 IMC) y $\frac{3}{4}$ (21 IMC) deberá ser determinado doblando el tubo conduit con la forma que se muestra en la Figura 1. El cumplimiento de tubería conduit de designadores de tamaño mayores a $\frac{3}{4}$ (21 IMC) deberá ser determinado doblando el tubo conduit con cualquier equipo de doblado adecuado.

7.2 Grosor de la cobertura de zinc

Uno de los siguientes métodos de testeo deberá ser utilizado para medir el grosor o magnitud de la cobertura de zinc externa en una tubería conduit:

- Testeo magnético
- Testeo de Preece - el material que resista cuatro inmersiones de 1 minuto deberá ser considerado que cumple con los requerimientos de 6.1.

7.3 Calidad de cobertura de esmalte para uso en las superficies interiores

Las piezas de testeo de lámina de acero sin cobertura, de 3 pulgadas (76.3 mm) de ancho, 5 pulgadas (127.00 mm) de largo y 0.010 pulgadas (0.25 mm) de grosor deberán ser limpiadas con un solvente adecuado para remover toda la grasa y material extraño. Cada pieza deberá ser inmersa en el esmalte que se usa para la cobertura del tubo conduit, y las piezas recubiertas deberán secarse con aire seco durante 30 minutos antes de ser puestas en el horno de cocción. Cada pieza deberá estar suspendida por medio de cables cortos en el horno de cocción y las muestras deberán ser cocidas por un período de 5 horas a la temperatura normal de cocción para el esmalte en cuestión, excepto si la temperatura normal de cocción es menor a 275 °F (135 °C) o si el esmalte es regularmente secado al aire, la temperatura deberá mantenerse entre 275 °F y 302 °F (135 °C a 150 °C).

Al final del período de 5 horas, las muestras de testeo deberán ser removidas del horno y enfriadas al aire hasta temperatura ambiente. Cada pieza de testeo deberá ser sujeta con tornillos y doblada desde el lado opuesto hacia delante y hacia atrás diez veces hasta un ángulo de 180 grados, siendo el radio de doblado 1/16 pulgadas (1.59 mm). Cuando sea testeada así, la cobertura de esmalte en la muestra no deberá fracturarse ni desprenderse.

8. Inspección

8.1 Lugar de inspección

Todos los testeos e inspecciones deberán ser realizados en el lugar de manufactura, previo al despacho, a no ser que sea especificado de otra manera, y deberán ser conducidos de tal forma que no interfieran con los procesos normales de manufactura.

8.2 Inspección visual

Cada largo de tubería conduit deberá ser examinada visualmente, tanto en la superficie exterior como en la interior para determinar si el producto está libre de astillas, rebabas, escamas u otros defectos lesivos, y que la cobertura del recubrimiento esté completa.

8.3 Re testeos

Si alguna muestra testeada tal como se define en esta especificación falla, dos muestras adicionales deberán ser testeadas, y ambos deberán cumplir con los requerimientos de esta especificación.

9. Identificación de la marcación

Cada largo de tubería conduit, boquilla, codo o curva deberá ser identificada con el nombre o marca del productor y las letras IMC de al menos 1/8 de pulgada (3 mm) de alto, excepto las boquillas con roscada estrecha que no necesitan ser identificadas.

Tabla 1 – Dimensiones de roscas para tubería de acero conduit línea IMC

Desig- nador de tamaño en pulgadas	Unidades americanas Pulgada-libra				Desig- nador de tamaño en unidades métricas	Unidades métricas			
	Rosca / pulgada	Diámetro de paso al final de la rosca E _o conicidad 3/4 in/ft	Longitud de la rosca (in.)			Rosca / 25.4 mm	Diámetro de paso al final de la rosca E _o Conicidad 62.5 mm	Longitud de la rosca (mm)	
			L ₂ efectiva	L ₄ general				L ₂ efectiva	L ₄ general
1/2	14	0.7584	0.53	0.78	16 IMC	14	19.263	13.46	19.81
3/4	14	0.9677	0.55	0.79	21 IMC	14	24.580	13.97	20.07
1	11-1/2	1.2136	0.68	0.98	27 IMC	11-1/2	30.825	17.27	24.89
1-1/4	11-1/2	1.5571	0.71	1.01	35 IMC	11-1/2	39.550	18.03	25.65
1-1/2	11-1/2	1.7961	0.72	1.03	41 IMC	11-1/2	45.621	18.29	26.16
2	11-1/2	2.2690	0.76	1.06	53 IMC	11-1/2	57.633	19.30	26.92
2-1/2	8	2.7195	1.14	1.57	63 IMC	8	69.075	28.96	39.88
3	8	3.3406	1.20	1.63	78 IMC	8	84.851	30.48	41.40
3-1/2	8	3.8375	1.25	1.68	91 IMC	8	97.473	31.75	42.67
4	8	4.3344	1.30	1.73	103 IMC	8	110.094	33.02	43.94

NOTA – Tolerancias aplicables:
Largo de rosca (L_4): -1 rosca
diámetro del paso de rosca ± 1 vuelta es el máximo de variación permitida de calibradores

Tabla 2 – Dimensiones de tubos de acero conduit línea IMC

Designador de tamaño en pulgadas	Unidades americanas Pulgada-libra					
	Diámetro externo (pulgadas)		Diámetro externo (pulgadas)		Referencia nominal Diámetro interno	Longitud sin Acople (ft. y in.)
	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo		
1/2	0.820	0.810	0.085	0.070	0.659	9'11-1/4"
3/4	1.034	1.024	0.090	0.075	0.863	9'11-1/4"
1	1.295	1.285	0.100	0.085	1.104	9'11"
1-1/4	1.645	1.630	0.105	0.085	1.448	9'11"
1-1/2	1.890	1.875	0.110	0.090	1.683	9'11"
2	2.367	2.352	0.115	0.095	2.150	9'11"
2-1/2	2.867	2.847	0.160	0.140	2.575	9'10-1/2"
3	3.486	3.466	0.160	0.140	3.176	9'10-1/2"
3-1/2	3.981	3.961	0.160	0.140	3.671	9'10-1/4"
4	4.476	4.456	0.160	0.140	4.166	9'10-1/4"
Designador de tamaño en unidades métricas	Unidades métricas					
	Diámetro externo (mm)		Diámetro externo (mm)		Referencia nominal Diámetro interno	Longitud sin Acople (m)
	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo		
16 IMC	20.83	20.57	2.16	1.79	16.74	3.03
21 IMC	26.26	26.01	2.29	1.90	21.94	3.03
27 IMC	32.89	32.64	2.54	2.16	28.07	3.02
35 IMC	41.78	41.40	2.67	2.16	36.75	3.02
41 IMC	48.01	47.62	2.79	2.29	42.74	3.02
53 IMC	60.12	59.74	2.92	2.41	54.59	3.02
63 IMC	72.82	72.31	4.06	3.56	64.95	3.01
78 IMC	88.54	88.04	4.06	3.56	80.67	3.01
91 IMC	101.12	100.61	4.06	3.56	93.25	3.00
103 IMC	113.69	113.18	4.06	3.56	105.82	3.00

DERECHOS DE AUTOR, Instituto Americano Nacional de Estándares
Licenciado por Servicios de Manejo de Información

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 27, DE 2011

513
JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

Unidades americanas Pulgada-libra						
Designador de tamaño en pulgadas	Diámetro externo (pulgadas)	Longitud mínima	Diámetro de paso		Diámetro de bisel	
			Mínimo	Máximo	Mínimo (pulgadas)	Máximo (pulgadas)
1/2	1.010	1-5/8	0.801	0.814	0.798	0.838
3/4	1.250	1-41/64	1.011	1.024	1.008	1.048
1	1.525	1-31/32	1.267	1.283	1.260	1.300
1-1/4	1.869	2-1/32	1.612	1.628	1.605	1.645
1-1/2	2.155	2-1/16	1.852	1.868	1.845	1.885
2	2.650	2-1/8	2.327	2.343	2.320	2.360
2-1/2	3.250	3-3/16	2.806	2.828	2.800	2.860
3	3.870	3-5/16	3.431	3.453	3.425	3.485
3-1/2	4.500	3-13/32	3.931	3.953	3.925	3.985
4	4.875	3-33/64	4.431	4.453	4.425	4.485

Unidades métricas						
Designador de tamaño en unidades métricas	Diámetro externo (mm)	Longitud mínima	Diámetro de paso		Diámetro de bisel	
			Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
16 IMC	25.7	41.3	20.35	20.68	20.27	21.29
21 IMC	31.8	41.7	25.68	26.01	25.60	26.62
27 IMC	38.7	50.0	32.18	32.59	32.00	33.02
35 IMC	47.5	51.6	40.94	41.35	40.77	41.79
41 IMC	54.7	52.4	47.04	47.45	46.86	47.88
53 IMC	67.3	54.0	59.11	59.51	58.93	59.94
63 IMC	82.6	81.0	71.27	71.83	71.12	72.64
78 IMC	98.3	84.1	87.15	87.71	87.00	88.52
91 IMC	114.3	86.5	99.85	100.4	99.70	101.20
103 IMC	123.8	89.3	112.6	113.1	112.40	113.90

NOTAS

- Tolerancias de diámetro exterior:
a más: no hay requerimientos
a menos:
Para tamaños menores que 1-1/4 (35 IMC): -1/64 pulgadas (-0.40 mm)
Para tamaños de 1-1/4 (35 IMC) y superior: -1%
- Ángulo de bisel deberá estar entre 11 y 15 grados.
- Todos los acoples deberán tener rosca cónica recta.

Tabla 4 – Dimensiones mínimas aceptables de codos y otras curvas

Unidades americanas Pulgada-libra			Unidades métricas		
Designador de tamaño en pulgadas	Radio mínimo R al centro del tubo conduit (pulgadas)	Longitud mínima Ls en cada punta (pulgadas)	Designador de tamaño en unidades métricas	Radio mínimo R al centro del tubo conduit (mm)	Longitud mínima Ls en cada punta (mm)
1/2	4	1-1/2	16 IMC	101.60	38.10
3/4	4-1/2	1-1/2	21 IMC	114.30	38.10
1	5-3/4	1-7/8	27 IMC	146.06	47.63
1-1/4	7-1/4	2	35 IMC	184.15	50.80
1-1/2	8-1/4	2	41 IMC	209.55	50.80
2	9-1/2	2	53 IMC	241.30	50.80
2-1/2	10-1/2	3	63 IMC	266.70	76.20
3	13	3-1/8	78 IMC	330.20	79.38
3-1/2	15	3-1/4	91 IMC	381.00	82.55
4	16	3-3/8	103 IMC	406.40	85.73

NOTA – Ver Figura 1

DERECHOS DE AUTOR, Instituto Americano Nacional de Estándares
Licenciado por Servicios de Manejo de Información

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 27, DE 2017
JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

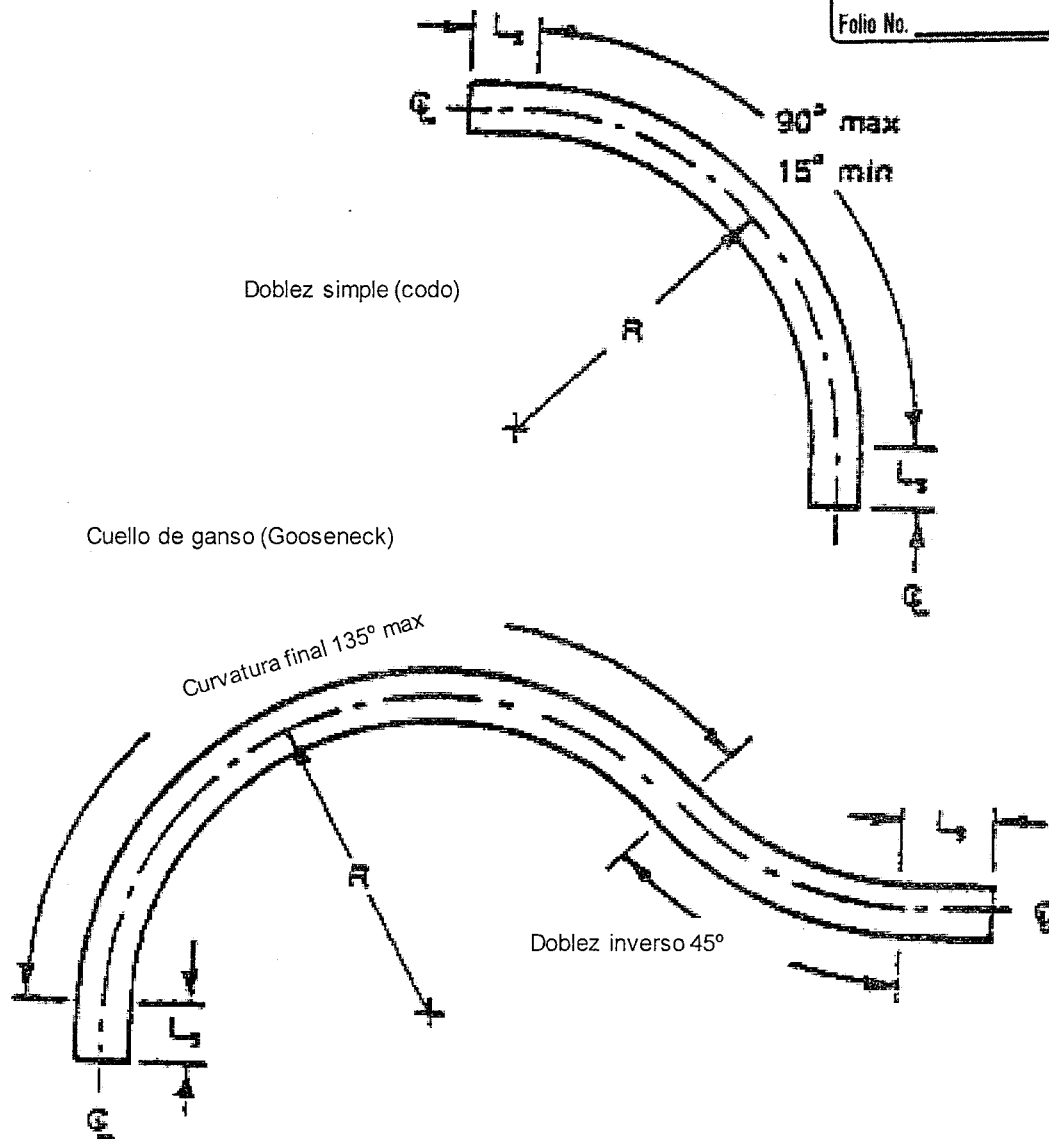


Figura 1 – dobleces de tubería conduit

DERECHOS DE AUTOR, Instituto Americano Nacional de Estándares
Licenciado por Servicios de Manejo de Información

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 27, DE 2017

JB
JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

DIRECCIÓN DE COMERCIO EXTERIOR	
Versión Pública:	685
Folio No.	ANSI C80.6-1994

American National Standard

Intermediate Metal Conduit— Zinc Coated (IMC)



**National Electrical
Manufacturers Association**

1300 N. 17th Street
Suite 1847
Rosslyn, Virginia 22209
(703) 841-3300

This material is reproduced from American National Standard
C80.6, copyright 1995, with permission of the American
National Standards Institute, Inc. Not for resale. No part of this publication
may be copied or reproduced in any form, electronic retrieval system or
otherwise, without the prior written permission of the American National
Standards Institute, Inc., 11 West 42nd Street, New York, New York 10036.



DIRECCIÓN DE COMERCIO EXTERIOR	
Versión Pública:	686
Folio No.	ANSI C80.6-1994

American National Standard

**Intermediate Metal Conduit—
Zinc Coated (IMC)**

Secretariat
National Electrical Manufacturers Association

Approved May 1994
American National Standards Institution, Inc.

Abstract

This standard has been developed to specify dimensions and weights for zinc-coated steel intermediate metal conduit, elbows, couplings and nipples for use as an electrical raceway. Trade size designators (metric size designators) range from 1/2 (16 IMC) to 4 (103 IMC). Basic data for threads are included as well as requisite tests for mechanical properties of the conduit.

American National Standard

Approval of an American National Standard requires verification by ANSI that the requirements for due process, consensus, and other criteria for approval have been met by the standards developer.

Consensus is established when, in the judgment of the ANSI Board of Standards Review, substantial agreement has been reached by directly and materially affected interests. Substantial agreement means much more than a simple majority, but not necessarily unanimity. Consensus requires that all views and objections be considered, and that a concerted effort be made toward their resolution.

The use of American National Standards is completely voluntary; their existence does not in any respect preclude anyone, whether he has approved the standards or not, from manufacturing, marketing, purchasing, or using products, processes, or procedures not conforming to the standards.

The American National Standards Institute does not develop standards and will in no circumstances give an interpretation of any American National Standard. Moreover, no person shall have the right or authority to issue an interpretation of an American National Standard in the name of the American National Standards Institute. Requests for interpretations should be addressed to the secretariat or sponsor whose name appears on the title page of this standard.

CAUTION NOTICE: This American National Standard may be revised or withdrawn at any time. The procedures of the American National Standards Institute require that action be taken to reaffirm, revise, or withdraw this standard no later than five years from the date of approval. Purchasers of American National Standards may receive current information on all standards by calling or writing the American National Standards Institute.

Published by

National Electrical Manufacturers Association
1300 N. 17th Street, Rosslyn, Virginia 22209

Copyright © 1995 by American National Standards Institute, Inc.
All rights reserved.

No part of this publication may be reproduced in any form, in an electronic retrieval system or otherwise, without the prior written permission of the publisher.

Printed in the United States of America
A1M1186/6

Contents

	PAGE
Foreword	i
1 Scope	1
2 Normative references	1
3 Definitions	1
4 Units of measurements	1
5 General requirements	1
5.1 Circular cross section	1
5.2 Wall thickness	1
5.3 Interior surface	2
5.4 Welding	2
5.5 Cleaning	2
5.6 Protective coating	2
6 Detailed requirements	2
6.1 Zinc coating	2
6.2 Enamel or equivalent coating	2
6.3 Threading and chamfering	2
6.4 Identification	2
6.5 Dimensions	2
6.6 Threads	2
6.7 Couplings	2
6.8 Elbows, bends and nipples	3
7 Test procedures	3
7.1 Bending properties	3
7.2 Thickness of zinc coating	3
7.3 Quality of enamel coating for use on interior surfaces	4
8 Examination of product	4
8.1 Place of inspection	4
8.2 Visual inspection	4
8.3 Retests	4
9 Marking Identification	4

ANSI C80.6-1994

Foreword (This Foreword is not part of American National Standard C80.6-1994)

This standard was developed by the Accredited Standards Committee on Raceways for Electrical Wiring Systems, C80. The objective of the committee is to produce a comprehensive specification that would establish uniform dimensions and standard construction requirements for rigid metal conduit, electrical metallic tubing, intermediate metal conduit and rigid aluminum conduit raceway products and their associated components.

The standard was originally approved in 1986.

Suggestions for improvement of this standard will be welcome. They should be sent to the National Electrical Manufacturers Association, 1300 N. 17th Street, Rosslyn, Virginia 22209.

This standard was processed and approved for submittal to ANSI by the Accredited Standards Committee on Raceways for Electrical Wiring Systems, C80. Committee approval of the standard does not necessarily imply that all committee members voted for its approval. At the time it approved this standard, the C80 Committee had the following members:

J. A. Gruber, Chairman

J. A. Gauthier, Secretary

Organization Represented

Aluminum Association
American Iron and Steel Institute
American Pipe Fittings Association
International Association of Electrical Inspectors
International Brotherhood of Electrical Workers

National Electrical Contractors Association
National Electrical Manufacturers Association

Telephone Group
Underwriters Laboratories, Inc.

Name of Representative

P. Pollak
M. Palivoda
R. T. Bryson
W. Lilly
K. R. Edwards
J. Widener
C. H. Williams
A. W. Ballard
C. W. Beile
D. Gearing
J. A. Gruber
J. H. Kuczka
T. McNeive
S. Schaufele
R. Higgenbottom (Alt.)
P. Horton (Alt.)
R. Jazowski (Alt.)
F. W. McGeehan
G. Rusinski
R. LaRocca (Alt.)

American National Standard for Intermediate Metal Conduit (IMC)— Zinc Coated

1 Scope

1.1 This standard covers the requirements for intermediate metal conduit for use as a raceway for the wires or cables of an electrical system. The conduit is furnished in nominal 10-ft (3.05-m) lengths, threaded on each end with one coupling attached. It is protected on the exterior surface with a metallic zinc coating and on the interior surface with a zinc, enamel, or other equivalent corrosion-resistant coating.

1.2 This standard also covers conduit couplings, elbows, bends, and nipples and lengths other than 10 ft (3.05 m).

2 Normative reference

The following standard contains provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this American National Standard. At the time of publication, the edition indicated was valid. All standards are subject to revision, and parties to agreements based on this American National Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent edition of the standard indicated below.

ANSI/ASME B1.20.1-1983 (R1992), *Pipe Threads, General Purpose (inch)*

3 Definitions

3.1 Threaded coupling

A threaded coupling for intermediate metal conduit is an internally threaded steel cylinder for connecting two sections of intermediate metal conduit.

3.2 Elbow and bend

An elbow or bend is a curved section of intermediate metal conduit threaded on each end.

3.3 Nipple

A nipple is a straight section of intermediate metal conduit not more than 2 ft (0.61 m) long and threaded on each end.

4 Units of measurement

The values states in inch-pound units are to be regarded as the standard. The metric equivalents may be approximate.

5 General requirements

5.1 Circular cross section

intermediate metal conduit shall have a circular cross section sufficiently accurate to permit the cutting of threads in accordance with table 1.

5.2 Wall thickness

The wall thickness shall be in accordance with table 2.

641

DIRECCION DE COMERCIO EXTERIOR	
Versión Pública:	691
Folio No.	

ANSI C80.6-1994

5.3 Interior surface

The interior surface shall be free from injurious defects.

5.4 Welding

The welding of all seams shall be continuous and done in a workmanlike manner.

5.5 Cleaning

The conduit shall be adequately cleaned before the application of the protective coating. The cleaning process shall leave the exterior and interior surfaces of the conduit in such a condition that the protective coating shall be firmly adherent and smooth.

5.6 Protective coating

5.6.1 The exterior surface shall be thoroughly and evenly coated with metallic zinc applied directly to the surface of the steel so that metal-to-metal contact and galvanic protection against corrosion are provided.

5.6.2 The interior surface shall be protected by a zinc, enamel, or other suitable corrosion-resistant coating.

6 Detailed requirements

6.1 Zinc coating

The zinc content of the coating on the outside surface shall be equivalent to a minimum thickness of 0.0008 in. (0.02 mm.)

6.2 Enamel or equivalent coating

Enamel or other equivalent protective coating shall have a smooth continuous surface. An occasional variation due to uneven flow of coating shall be acceptable. The coating shall not soften at a temperature of 120°F (49°C) and shall be sufficiently elastic to meet the test described in 7.3.

6.3 Threading and chamfering

Each length of conduit, nipple, elbow, and bend shall be threaded on both ends, and each end shall be chamfered or otherwise treated to remove burrs and sharp edges.

Threads shall comply with the requirements of 6.6. If threads are cut after the zinc coating has been applied, the threads shall be treated with a protective coating to prevent corrosion before installation. This treatment shall not impair electrical continuity through couplings or fittings after installation.

6.4 Identification

Each length of conduit, nipple, elbow and bend shall be identified with the manufacturer's name or trademark and the letters IMC at least 1/8 in. (3 mm) high, except that close threaded nipples need not be so identified.

6.5 Dimensions

The dimensions of intermediate metal conduit shall be in accordance with table 2.

6.6 Threads

The number of threads per inch (25.4 mm), and the length of the threaded portion at each end of each length of conduit, nipple, elbow and bend shall be as indicated in table 1, and shall conform to American National Standard Pipe Threads (inch) ANSI/ASME B1.20.1-1983 (R-1992). The perfect thread shall be tapered for its entire length, and the taper shall be 3/4 in/ft (62.5 mm/m).

6.7 Couplings

Couplings shall comply with the following requirements:

DIRECCIÓN DE COMERCIO EXTERIOR	
ANSI C80.6-1994	
Versión Pública:	692
Folio No.	

6.7.1 The exterior surface of couplings shall be protected by means of a zinc coating, which shall comply with the requirements of 6.1. The interior surface shall be treated to inhibit corrosion from taking place prior to installation.

6.7.2 Couplings shall be so made that all threads on the conduit will be covered when the coupling is pulled tight on standard conduit threads.

6.7.3 Both ends of the coupling shall be chamfered to prevent damage to the starting thread.

6.7.4 The outside diameter, length, pitch diameter, and chamfer diameter of couplings shall be as indicated in table 3.

6.7.5 Couplings shall be straight tapped.

6.7.6 Each length of finished conduit shall have one coupling attached.

6.8 Elbows, bends and nipples

Conduit elbows, bends and nipples shall be made of a similar grade of steel to that employed in straight lengths of intermediate metal conduit, and shall be treated, coated, threaded, and marked for identification according to the applicable requirements for intermediate metal conduit (zinc coated).

No bend other than at the end curve of a gooseneck shall be sharper than 90 degrees. The sharpest acceptable end curve is 135 degrees. No bend shall be shallower than 15 degrees. The length L_s of the straight portions at the ends of a bend and the radius R shall not be less than indicated in table 4 for each size of conduit. Figure 1 illustrates the dimensions for conduit bends.

7 Test procedures

7.1 Bending properties

7.1.1 Ductility of steel

Conduits shall be capable of being bent cold into a quarter of a circle around a mandrel, the radius of which is shown in table 4, without developing cracks at any portion and without opening the weld.

7.1.2 Ductility of zinc coating

The protective coatings used on the exterior and interior surfaces of rigid steel conduit shall be sufficiently elastic to prevent their cracking or flaking off when a finished sample of trade size designator 1/2 (16 IMC) or the smallest trade size manufactured is tested. Test shall be performed within 1 year after the time of manufacture, by bending 1/2 (16 IMC) into a half-circle around a mandrel, the radius of which is shown in table 4 or by bending other trade size designators into a quarter-circle around a mandrel, the radius of which is shown in table 4.

Compliance of trade size designators 1/2 (16 IMC) and 3/4 (21 IMC) shall be determined by bending the conduit with a form as shown in figure 1. Compliance of trade size designators larger than 3/4 (21 IMC) shall be determined by bending the conduit with any suitable bending equipment.

7.2 Thickness of zinc coating

One of the following test methods shall be employed for measuring the thickness or extent of the external zinc coating on conduit:

- Magnetic test
- Preece test (material that will withstand four 1-minute immersions shall be considered as meeting the requirements of 6.1.

ANSI C80.6-1994

DIRECCIÓN DE COMERCIO EXTERIOR	
Versión Pública:	693
Folio No.	

7.3 Quality of enamel coating for use on interior surfaces

Test pieces of uncoated sheet steel, 3 in. (76.2 mm) wide, 5 in. (127.00 mm) long, and 0.010 in. (0.25 mm) thick, shall be cleaned with a suitable solvent to remove all grease and foreign material. Each piece shall be dipped into the enamel that is used for coating the conduit and the coated test pieces shall be allowed to air-dry for 30 minutes before being placed in the baking oven. Each piece shall be suspended by means of short wires in the baking oven and the samples shall be baked for a period of 5 hours at the normal baking temperature for the enamel in question, except that if the normal baking temperature is less than 275°F (135°C) or if the enamel is regularly air-dried, the oven temperature shall be maintained at 275°F to 302°F (135°C to 150°C).

At the end of the 5-hour period, the test samples shall be removed from the oven and allowed to air-cool to room temperature. Each test piece shall be gripped in a vise and then bent from the opposite side back and forth ten times through an angle of 180 degrees, the radius of the bend being 1/16 in. (1.59 mm). When so tested, the enamel coating on the sample shall not crack or flake.

8 Inspection**8.1 Place of inspection**

All tests and inspections shall be made at the place of manufacture prior to shipment, unless otherwise specified, and shall be so conducted as not to interfere with normal manufacturing processes.

8.2 Visual inspection

Each length of conduit shall be examined visually, both on the exterior and interior surfaces to determine if the product is free from slivers, burrs, scale, or other similar injurious defects, and if coverage of the coating is complete.

8.3 Retests

If any sample tested as prescribed in this specification should fail, two additional samples shall be tested, both of which shall comply with the requirements of this specification.

9 Marking Identification

Each length of conduit, nipple, elbow and bend shall be identified with the manufacturer's name or trademark and the letters IMC at least 1/8 in. (3 mm) high, except that close threaded nipples need not be so identified.

Table 1 – Dimensions of threads for intermediate metal conduit

Trade Size Designator	Customary Inch-Pound Units				Metric Trade Size Designator	Metric Units			
	Thread/ in.	Pitch Diameter at End of Thread E_s Taper 3/4 in./ft.	Length of Thread (in.)			Threads/ 25.4 mm	Pitch Diameter at End of Thread E_s Taper 62.5 mm/m	Length of Thread (mm)	
			Effective L_2	Overall L_1				Effective L_2	Overall L_1
1/2	14	0.7584	0.53	0.78	16 IMC	14	19.263	13.46	19.81
3/4	14	0.9677	0.55	0.79	21 IMC	14	24.580	13.97	20.07
1	11-1/2	1.2136	0.68	0.98	27 IMC	11-1/2	30.825	17.27	24.89
1-1/4	11-1/2	1.5571	0.71	1.01	35 IMC	11-1/2	39.550	18.03	25.65
1-1/2	11-1/2	1.7961	0.72	1.03	41 IMC	11-1/2	45.621	18.29	26.16
2	11-1/2	2.2690	0.76	1.06	53 IMC	11-1/2	57.633	19.30	26.92
2-1/2	8	2.7195	1.14	1.57	63 IMC	8	69.075	28.96	39.88
3	8	3.3406	1.20	1.63	78 IMC	8	84.851	30.48	41.40
3-1/2	8	3.8375	1.25	1.68	91 IMC	8	97.473	31.75	42.67
4	8	4.3344	1.30	1.73	103 IMC	8	110.094	33.02	43.94

NOTE— applicable tolerances:

thread length (L_2): -1 threadpitch diameter: ± 1 turn is the maximum variation permitted from the gages.

Table 2 – Dimensions of intermediate metal conduit

Customary Inch-Pound Units						
Trade Size Designator	Outside Diameter (in.)		Wall Thickness (in.)		Reference Nominal Inside Diameter	Length Without Coupling (ft. and in.)
	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum		
1/2	0.820	0.810	0.085	0.070	0.659	9'11-1/4"
3/4	1.034	1.024	0.090	0.075	0.863	9'11-1/4"
1	1.295	1.285	0.100	0.085	1.104	9'11"
1-1/4	1.645	1.630	0.105	0.085	1.448	9'11"
1-1/2	1.890	1.875	0.110	0.090	1.683	9'11"
2	2.367	2.352	0.115	0.095	2.150	9'11"
2-1/2	2.867	2.847	0.160	0.140	2.575	9'10-1/2"
3	3.486	3.466	0.160	0.140	3.176	9'10-1/2"
3-1/2	3.981	3.961	0.160	0.140	3.671	9'10-1/4"
4	4.476	4.456	0.160	0.140	4.166	9'10-1/4"
Metric Units						
Metric Size Designator	Outside Diameter (mm)		Wall Thickness (mm)		Reference Nominal Inside Diameter	Length Without Coupling (m)
	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum		
16 IMC	20.83	20.57	2.16	1.79	16.74	3.03
21 IMC	26.26	26.01	2.29	1.90	21.94	3.03
27 IMC	32.89	32.64	2.54	2.16	28.07	3.02
35 IMC	41.78	41.40	2.67	2.16	36.75	3.02
41 IMC	48.01	47.62	2.79	2.29	42.74	3.02
53 IMC	60.12	59.74	2.92	2.41	54.59	3.02
63 IMC	72.82	72.31	4.06	3.56	64.95	3.01
78 IMC	88.54	88.04	4.06	3.56	80.67	3.01
91 IMC	101.12	100.61	4.06	3.56	93.25	3.00
103 IMC	113.69	113.18	4.06	3.56	105.82	3.00

ANSI C80.6-1994

Versión Pública: 695

Folio No.

Table 3 – Dimensions of couplings

Customary Inch-Pound Units						
Trade Size Designator	Outside Diameter (in.)	Minimum Length	Pitch Diameter		Chamfer Diameter	
			Minimum	Maximum	Minimum (in.)	Maximum (in.)
1/2	1.010	1-5/8	0.801	0.814	0.798	0.838
3/4	1.250	1-41/64	1.011	1.024	1.008	1.048
1	1.525	1-31/32	1.267	1.283	1.260	1.300
1-1/4	1.869	2-1/32	1.612	1.628	1.605	1.645
1-1/2	2.155	2-1/16	1.852	1.868	1.845	1.885
2	2.650	2-1/8	2.327	2.343	2.320	2.360
2-1/2	3.250	3-3/16	2.806	2.828	2.800	2.860
3	3.870	3-5/16	3.431	3.453	3.425	3.485
3-1/2	4.500	3-13/32	3.931	3.953	3.925	3.985
4	4.875	3-33/64	4.431	4.453	4.425	4.485

Metric Units						
Metric Size Designator	Outside Diameter (mm)	Minimum Length	Pitch Diameter		Chamfer Diameter	
			Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
16 IMC	25.7	41.3	20.35	20.68	20.27	21.29
21 IMC	31.8	41.7	25.68	26.01	25.60	26.62
27 IMC	38.7	50.0	32.18	32.59	32.00	33.02
35 IMC	47.5	51.6	40.94	41.35	40.77	41.78
41 IMC	54.7	52.4	47.04	47.45	46.86	47.88
53 IMC	67.3	54.0	59.11	59.51	58.93	59.94
63 IMC	82.6	81.0	71.27	71.83	71.12	72.64
78 IMC	98.3	84.1	87.15	87.71	87.00	88.52
91 IMC	114.3	86.5	99.85	100.4	99.70	101.20
103 IMC	123.8	89.3	112.6	113.1	112.40	113.90

NOTES

- Outside diameter tolerances:
plus tolerances: no requirements
minus tolerances—
for trade sizes smaller than 1-1/4 (35 IMC): -1/64 in. (-0.40 mm)
for trade sizes 1-1/4 (35 IMC) and larger: -1%.
- Chamfer angle shall be between 11 and 15 degrees.
- All couplings shall have straight-tapped threads.

Table 4 – Minimum acceptable dimensions of elbows and other bends

Customary Inch-Pound Units			Metric Units		
Trade Size Designator	Minimum Radius R to Center of Conduit (in.)	Minimum Straight Length L _s at Each End (in.)	Metric Trade Size Designator	Minimum Radius R to Center of Conduit (mm)	Minimum Straight Length (L _s at Each End (mm)
1/2	4	1-1/2	16 IMC	101.60	38.10
3/4	4-1/2	1-1/2	21 IMC	114.30	38.10
1	5-3/4	1-7/8	27 IMC	146.05	47.63
1-1/4	7-1/4	2	35 IMC	184.15	50.80
1-1/2	8-1/4	2	41 IMC	209.55	50.80
2	9-1/2	2	53 IMC	241.30	50.80
2-1/2	10-1/2	3	63 IMC	266.70	76.20
3	13	3-1/8	78 IMC	330.20	79.38
3-1/2	15	3-1/4	91 IMC	381.00	82.55
4	16	3-3/8	103 IMC	406.40	85.73

NOTE—See figure 1.

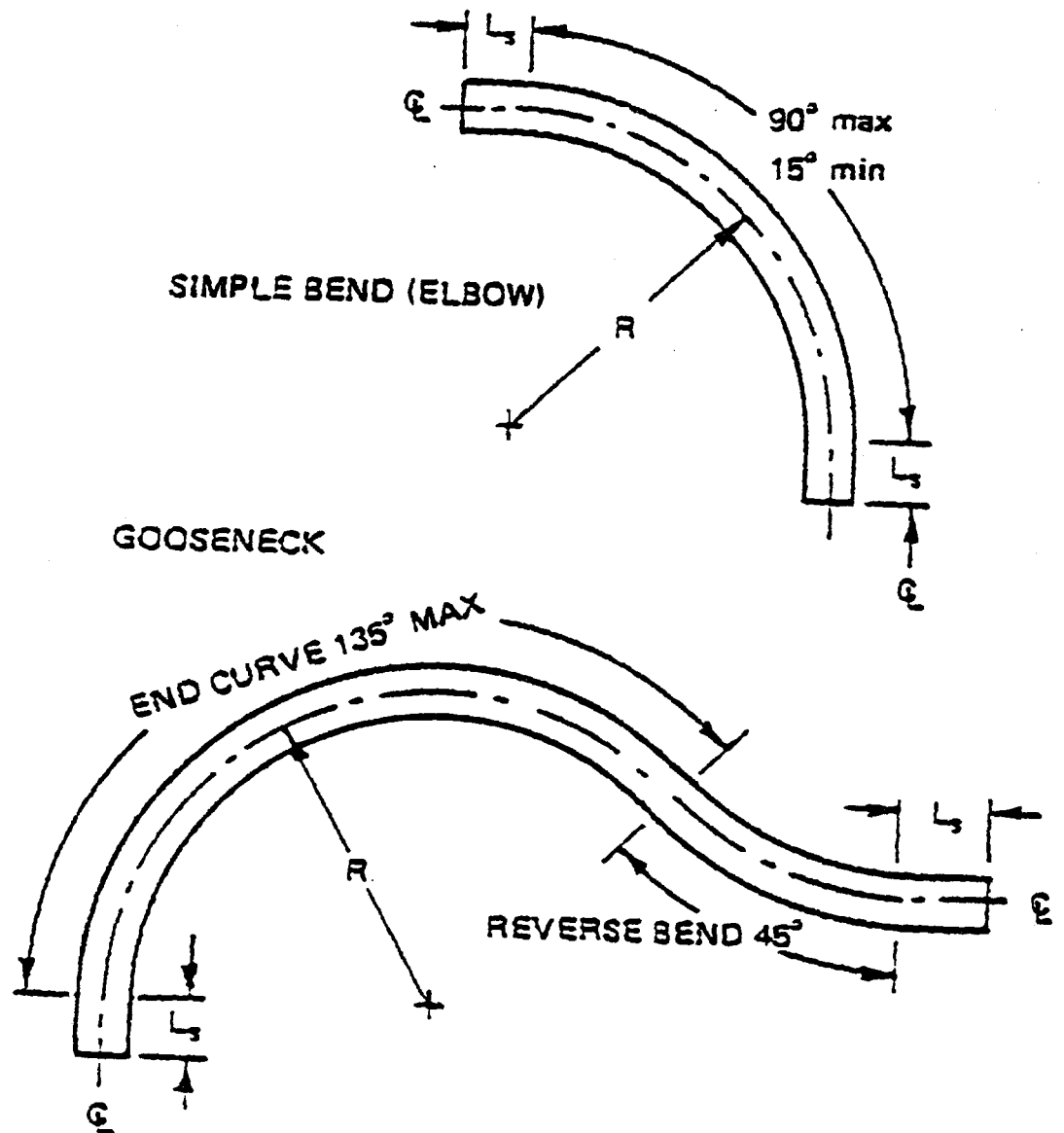


Figure 1 - Conduit bends

ANSI C80.6-1994

DIRECCION DE COMERCIO EXTERIOR	
Versión Pública:	697
Folio No.	

ANEXO 35

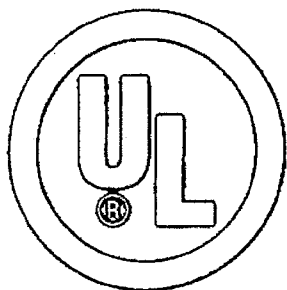
UL 6 y ANSI C 80.1

TRADUCCIÓN OFICIAL de un documento escrito en inglés, la cual para su identificación lleva el sello de la Traductora/Intérprete Oficial, según Licencia No. 500 de 2017, registrada en el Ministerio de Relaciones Exteriores

DIRECCIÓN DE COMERCIO EXTERIOR

Version Publica NITA 699

Folio No. _____

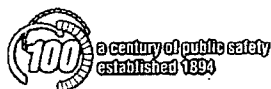


UL 6

Underwriters Laboratories Inc.

Estándar de seguridad

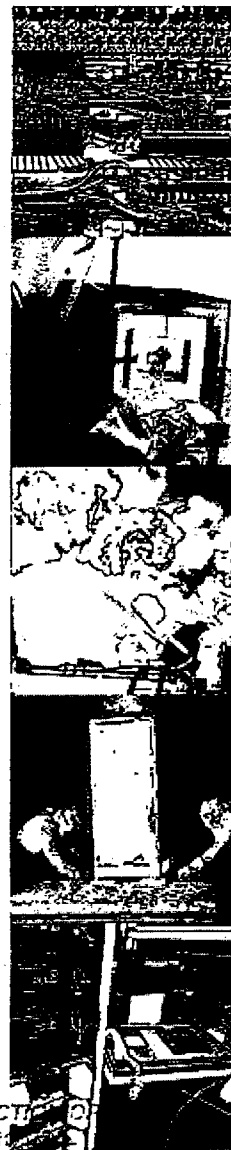
Tubo de acero conduit línea RMC



**MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL**

Derechos de autor Underwriters Laboratories Inc.
Dispuesto por IHS bajo licencia con UL
No está permitida la reproducción o trabajo en red sin licencia de IHS

Vendido a: HOUSTON OVERSEAS TRADING CO, 01706532
2008/6/27 18:43:3 GMT



CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 20, DE 2017.

JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

TRADUCCIÓN OFICIAL de un documento escrito en inglés, la cual para su identificación lleva el sello de la
BECERRA MUÑOZ, Traductora/Intérprete Oficial, según Licencia No. 500 de 2017, registrada y juramentada ante el
Ministerio de Relaciones Exteriores

650

DIRECCIÓN DE COMERCIO EXTERIOR	
Version Publica	700
Folio No.	



Northbrook, Illinois (847) 272-8800
Melville, Nueva York (631) 272-6200
Santa Clara, California (408) 985-2400
Research Triangle Park
Carolina del Norte (919) 549-1400
Camas, Washington (360) 817-5500

Underwriters Laboratories Inc. fue fundada en 1894m está certificado como una organización sin ánimo de lucro, sin acciones de capital, en virtud de las leyes del Estado de Delaware, para establecer, mantener, y operar laboratorios para examinar y poner a prueba dispositivos, sistemas y materiales para determinar su relación con los peligros de la vida y propiedad, y para asegurar, definir y publicar estándares, clasificaciones y especificaciones para materiales, dispositivos, productos, equipos, construcciones, métodos, y sistemas que afectan dichos peligros.

Los estándares UL para Seguridad son desarrollados bajo un procedimiento que ofrece la participación y los comentarios del público afectado y también de la industria. El procedimiento tiene en cuenta una encuesta de estándares existentes conocidos y las necesidades y opiniones de una amplia variedad de intereses preocupados con el asunto del estándar. Por lo tanto, los fabricantes, consumidores, personas asociadas con las organizaciones orientadas al consumidor, académicos, funcionarios gubernamentales, usuarios comerciales e industriales, autoridades de inspección, intereses de seguros, y otros hacen aportes a UL en la formulación de los Estándares de Seguridad UL, para mantenerlos a tono con el progreso social y tecnológico.

*MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL*

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 20, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

TRADUCCIÓN OFICIAL de un documento escrito en inglés, la cual para su identificación lleva el sello de la Dirección de Comercio Exterior del Ministerio de Relaciones Exteriores.

651
DIRECCIÓN DE COMERCIO EXTERIOR
JUANITA BECERRA MUÑOZ
701
Folio No.

Derechos de autor Underwriters Laboratories Inc.
Dispuesto por IHS bajo licencia con UL
No está permitida la reproducción o trabajo en red sin licencia de IHS

Vendido a: HOUSTON OVERSEAS TRADING CO, 01706532
2008/6/27 18:43:3 GMT

Una organización sin ánimo de lucro

Dedicada a la seguridad pública

Comprometida con servicio de calidad

NOVIEMBRE 30, 2007 – UL 6

tr1

Underwriters Laboratories Inc. (UL)
333 Pfingsten Road
Northbrook, IL 60062-2096

Estándar para Seguridad para Tubo de acero conduit línea RMC, UL 6

Decimocuarta edición, fechada noviembre 30, 2007

Resumen de temas

Esta es la decimocuarta edición del UL 6, el estándar común ANCE, CSA y UL (trinacional) para Tubo de acero conduit línea RMC, cubriendo los requerimientos para México, Canadá y los Estados Unidos.

Los requerimientos revisados están básicamente conformes con la(s) Propuesta(s) sobre este asunto fechadas julio 13, 2007.

Los Estándares de Seguridad de UL se desarrollan y se mantienen en el Estándar de Lenguaje de Marcas Generalizado (SGML, por sus siglas en inglés). SGML – un estándar internacional (ISO 8879-1986) es un lenguaje de marcas que describe la estructura y el propósito de un documento, más que su apariencia física en una página. Debido a diferencias de formateo que resultan del uso del nuevo sistema de publicación electrónico de UL, por favor tenga en cuenta que las páginas adicionales (en las cuales no se han cambiado los requerimientos) pueden ser incluidas en las páginas de revisión debido a la reubicación del texto existente y el reformato del Estándar.

Como se indica en la página de título (página 1), este Estándar de Seguridad es un Estándar Nacional Americano. Se dirige la atención a la nota en la página de título de este Estándar que describe los procedimientos que se deben seguir para conservar el texto aprobado de este Estándar ANSI/UL.

El Prólogo de UL no está colocado dentro del Estándar UL. Para información con respecto al uso y la aplicación de los requerimientos contenidos en este Estándar, la versión actual del Prólogo UL se encuentra en ULStandardsInfoNet en: <http://ulstandardsinfo.net.ul.com/ulforeword.html>.

El documento original para este Estándar en la Oficina de Northbrook de UL es el documento oficial en tanto que se relaciona con un servicio UL y con el cumplimiento de

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 20, DE 2017.

JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

un producto con respecto a los requerimientos para ese producto y servicio, o si hay preguntas con respecto a la exactitud de este Estándar.

Los Estándares de Seguridad de UL tienen derechos de autor por parte de UL. Ninguna parte de un Estándar, ni el disquete de distribución para un Estándar en disquete y el archivo para el Estándar en disquete de distribución debe ser alterado de ninguna manera. Todos los estándares de UL y los derechos de autor, propiedades, y derechos con respecto a aquellos Estándares permanecen como propiedad única y exclusiva de UL.

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, almacenada en un sistema de recuperación, o transmitida de ninguna forma, por ningún medio, electrónico, fotocopia mecánica, grabación o de otra manera sin previa autorización de UL.

Las revisiones de los Estándares de Seguridad UL se emiten de tiempo en tiempo. Un Estándar de Seguridad UL está actual solo si incorpora las revisiones adoptadas más recientemente.

UL ofrece este Estándar "como está" sin garantía de ninguna clase, ya sea expresa o implícita, incluyendo, pero sin limitación, las garantías implícitas de comerciabilidad o idoneidad para cualquier fin.

**MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL**

Derechos de autor Underwriters Laboratories Inc.
Dispuesto por IHS bajo licencia con UL
No está permitida la reproducción o trabajo en red sin licencia de IHS

Vendido a: HOUSTON OVERSEAS TRADING CO, 01706532
2008/6/27 18:43:3 GMT

tr2

NOVIEMBRE 30, 2007 – UL 6

UL no será responsable en ningún caso, por cualquier daño especial, incidental, consecuente, indirecto o similar, incluyendo la pérdida de ganancias, pérdida de ahorros, pérdida de datos, o cualquier otro daño que surja del uso de o de la incapacidad de uso del Estándar, incluso si UL o algún representante autorizado de UL ha sido advertido de la posibilidad de dicho daño. La responsabilidad de UL por cualquier daño en ningún caso excederá el precio pagado por este Estándar, independientemente de la forma de la reclamación.

UL tratará de responder las solicitudes de soporte con respecto a las versiones electrónicas de sus Estándares. Sin embargo, Este servicio de soporte se ofrece únicamente con base en esfuerzos razonables, y puede ser que UL no pueda resolver cada solicitud de soporte. UL soporta las versiones electrónicas de sus Estándares, únicamente si son utilizadas bajo las condiciones y los sistemas operativos para los cuales están destinados. Las políticas de soporte de UL pueden cambiar de tiempo en tiempo sin aviso.

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 20, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

UL se reserva el derecho de cambiar el formato, la presentación, los tipos de archivo y los formatos, los métodos de entrega y los formatos, y similares tanto de sus Estándares impresos como electrónicos sin previo aviso.

Los compradores de las versiones electrónicas de los Estándares de Seguridad de UL acuerdan defender, indemnizar y mantener a UL libre de responsabilidad de y contra cualquier pérdida, gasto, responsabilidad, daño, reclamación o sentencia (incluyendo los honorarios de abogado razonables) que resulten de cualquier error o desviación introducida mientras el usuario está almacenando un Estándar electrónico en el sistema de computación del comprador.

Si se compró una versión de un solo comprador del Estándar, se puede almacenar una copia de este Estándar en el disco duro de un solo computador personal, o en un solo servidor LAN o en el dispositivo de almacenamiento permanente de un computador de múltiples usuarios de tal manera que solo un usuario puede tener acceso a este Estándar en un momento y para lo cual no hay posibilidades de acceso múltiple simultáneo.

Si se compró una versión de usuarios múltiples de este Estándar, una copia del Estándar se puede almacenar en un solo servidor LAN, o en el dispositivo de almacenamiento permanente de un computador de múltiples usuarios, o en un servidor Intranet. El número de usuarios simultáneos no puede exceder el número de usuarios autorizados.

Los Estándares electrónicos están destinados para uso en línea, tal como para ver los requerimientos de un Estándar, llevar a cabo una búsqueda de una palabra, y similares. Solo se puede imprimir una copia de cada versión de único usuario de un Estándar electrónico. Solo se puede imprimir una copia del Estándar para cada usuario autorizado de una versión de usuarios múltiples de un Estándar electrónico. Debido a las diferencias en la configuración del computador/software/impresora utilizados por UL y por aquellos compradores de Estándares electrónicos, la copia impresa obtenida por un comprador puede no verse exactamente igual a la vista de la pantalla en línea o al Estándar impreso.

Un empleado de una organización que compra un Estándar UL puede hacer una copia de la página o de las páginas que están siendo vistas para su uso interno justo y/o práctico.

Los requerimientos en este Estándar están en efecto en este momento, excepto aquellos párrafos, secciones, tablas, figuras y/u otros elementos del Estándar que tienen fechas efectivas futuras como se indica en el prólogo. El texto anterior para requerimientos que han sido revisados y que tienen fecha efectiva futura están ubicados después del Estándar, y están anteceditos por una nota "REQUERIMIENTOS REMPLAZADOS"

El envío de nuevos productos hecho antes de una fecha efectiva futura especificada será juzgado bajo todos los requerimientos en este Estándar incluyendo aquellos requerimientos con una fecha efectiva futura especificada, a menos que el solicitante solicite específicamente que el producto sea juzgado bajo los requerimientos actuales. Sin embargo, si el solicitante elige esta opción, se deben anotar que el cumplimiento con todos los requerimientos en este Estándar será requerido como una condición para Servicios de Enlistado, Reconocimiento y Seguimiento continuado después de la fecha efectiva, y el entendimiento de esto debe estar indicado por escrito.

Derechos de autor © 2007 Underwriters Laboratories, Inc.

*MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL*

Derechos de autor Underwriters Laboratories Inc.
Dispuesto por IHS bajo licencia con UL
No está permitida la reproducción o trabajo en red sin licencia de IHS

Vendido a: HOUSTON OVERSEAS TRADING CO, 01706532
2008/6/27 18:43:3 GMT

NOVIEMBRE 30, 2007 – UL 6

tr3

Este estándar consiste en páginas fechadas como se muestra en la siguiente lista de chequeo:

Página	Fecha
1-38.....	noviembre 30, 2007

*MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL*

Derechos de autor Underwriters Laboratories Inc.
Dispuesto por IHS bajo licencia con UL
No está permitida la reproducción o trabajo en red sin licencia de IHS

Vendido a: HOUSTON OVERSEAS TRADING CO, 01706532
2008/6/27 18:43:3 GMT

Tr4

NOVIEMBRE 30, 2007 – UL 6

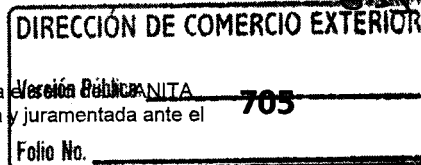
No hay texto en esta página

*MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL*

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 20, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

TRADUCCIÓN OFICIAL de un documento escrito en inglés, la cual para su identificación lleva el sello de la Traductora/Intérprete Oficial, según Licencia No. 500 de 2017, registrada y juramentada ante el Ministerio de Relaciones Exteriores



Derechos de autor Underwriters Laboratories Inc.
OVERSEAS TRADING CO, 01706532
Dispuesto por IHS bajo licencia con UL
No está permitida la reproducción o trabajo en red sin licencia de IHS

Vendido a: HOUSTON
2008/6/27 18:43:3 GMT



Asociación Nacional de Estandarización y Certificación del Sector Eléctrico
NMX- J-534-ANCE-2007
Segunda edición



Asociación Canadiense de Estándares
CSA C22.2 No. 45.1-07
Segunda edición

Underwriters Laboratories Inc.
UL 6
Decimocuarta edición

Tubo de acero conduit línea RMC
Noviembre 30, 2007



ANSI/UL 76-2007

MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL

Derechos de autor Underwriters Laboratories Inc.

Vendido a: HOUSTON OVERSEAS TRADING CO, 01706532

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 20, DE 2017.

JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

TRADUCCIÓN OFICIAL de un documento escrito en inglés, la cual para su identificación lleva el sello de la
BECERRA MUÑOZ, Traductora/Intérprete Oficial, según Licencia No. 500 de 2017, registrada y juramentada ante el
Ministerio de Relaciones Exteriores

656

DIRECCIÓN DE COMERCIO EXTERIOR	
Version Publica	706
Folio No.	

Dispuesto por IHS bajo licencia con UL
No está permitida la reproducción o trabajo en red sin licencia de IHS

2008/6/27 18:43:3 GMT

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE
ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 20, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

Compromisos para las modificaciones

Este estándar está emitido conjuntamente por la Asociación de Estandarización y Certificación (ANCE por sus siglas en inglés), la Asociación Canadiense de Estándares (CSA por sus siglas en inglés) y Underwriters Laboratories Inc. (UL). Los comentarios o propuestas para revisiones de cualquier parte de este estándar se pueden enviar a ANCE, a CSA o a UL en cualquier momento. Las revisiones de este estándar se harán únicamente después de procesarlas de acuerdo con los procedimientos de desarrollo de estándares de ANCE, de CSA y de UL. CSA y UL emitirán las revisiones a este estándar por medio de una edición nueva o revisada o de páginas adicionales que lleven su fecha de emisión. ANCE incorporará estas revisiones en una nueva edición del estándar que lleve la misma fecha de emisión que las páginas de CSA y UL.

Derechos de autor © 2007 ANCE

Derechos reservados a favor de ANCE.

ISBN 978-1-55436-520-3

© 2007

Asociación Canadiense de Estándares

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida de ninguna forma sin previa autorización del editor.

Para adquirir de CSA y las publicaciones relacionadas, visite la Tienda en Línea de CSA en www.shop.CSA.ca o llame a la línea gratuita 1-800-463-6727 o al 416-747-4044.

Derechos de autor © 2012 Underwriters Laboratories Inc.

Las revisiones a este Estándar se harán emitiendo las páginas revisadas o adicionales llevando su fecha de emisión. Un Estándar UL es actual únicamente si incorpora las revisiones más recientemente adoptadas, todas las cuales son detalladas en la notificación de transmisión que acompaña el último conjunto de requerimientos revisados. Los comentarios o las propuestas para revisiones en cualquier parte del Estándar pueden ser enviadas a UL en cualquier momento. Las propuestas deben ser enviadas por medio de una Solicitud de Propuesta en el Sistema en Línea Colaborativo de Desarrollo de Estándares (CSDS por sus siglas en inglés) en <http://csds.ul.com>.

La más reciente designación de ANSI/UL como un Estándar Nacional Americano (ANSI) sucedió en noviembre 27, 2007. La aprobación ANSI para este estándar no incluye la Portada, las Páginas de Transmisión, la Página de Título ni el Prólogo.

Este Estándar de Seguridad ANSI/UL que consiste en la decimocuarta edición está bajo mantenimiento continuo, por lo tanto cada revisión está aprobada por ANSI a la publicación.

El Departamento de Defensa (DoD por sus siglas en inglés) ha adoptado el UL 6 en mayo 10, 1982. La publicación de páginas revisadas o de una nueva edición de este Estándar no invalida la adopción del DoD.

Para adquirir Estándares UL visite Comm 2000 en http://www.comm-2000.com/help/how_to_order.aspx o llame a la línea gratuita 1-888-853-3503.

**MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL**

Derechos de autor Underwriters Laboratories Inc.
Dispuesto por IHS bajo licencia con UL
No está permitida la reproducción o trabajo en red sin licencia de IHS

Vendido a: HOUSTON OVERSEAS TRADING CO, 01706532
2008/6/27 18:43:3 GMT

NOVIEMBRE 30, 2007 NMX-J-534-ANCE-2007 CSA C 22.2 NO. 451-07 UL 6 3

CONTENIDO

Prólogo	11
1 Alcance	13
Tubo de acero conduit línea RMC	13
2 Referencias normativas	14
3 Definiciones	14
4 Unidades de medición	15
5 Construcción	16
5.1 Tubo	16
5.2 Conduit terminado	17
5.3 Cubiertas protectoras	18
5.4 Roscado y biselado	20
5.5 Manguitos de unión	22
5.6 Codos	23
5.7 Acoples roscados	24
6 Requerimientos de prueba	25
6.1 Tubo	25
6.2 Cubiertas protectoras	26
7 Marcas	36
Anexo A (normativa)	44

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 20, DE 2017.

JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

A. 1	Referencias normativas	44
Anexo B	(informativo)	47
B.1	Dimensiones de ERM-C-S	47
Anexo C	(informativo)	47
C. 1	Resumen de pruebas de cubierta	47
Anexo D	(Informativo)	49
D.1	Examinación de producto terminado por parte del fabricante	49
Anexo E	(informativo)	49
E. 1	Marcas nacionales alternas	49

**MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL**

Derechos de autor Underwriters Laboratories Inc.
Dispuesto por IHS bajo licencia con UL
No está permitida la reproducción o trabajo en red sin licencia de IHS

Vendido a: HOUSTON OVERSEAS TRADING CO, 01706532
2008/6/27 18:43:3 GMT

4 NMX-J-534-ANCE-2007 CSA C 22.2 NO. 451-07 UL 6 NOVIEMBRE 30, 2007

Prólogo

Este es el estándar conjunto de ANCE, CSA y UL para tubo de acero conduit línea RMC. Es la segunda edición del NMX-J-534-ANCE-2007, la segunda edición de CSA C22.2 No. 45.1 y la decimocuarta edición del UL 6. Esta edición del CSA C22.2 No. 45.1 reemplaza la edición anterior publicada en 2004. Esta edición del UL 6 reemplaza la edición anterior publicada en junio 30, 2004.

Este estándar común fue elaborado por la Asociación de Estandarización y Certificación (ANCE), la Asociación Canadiense de Estándares (CSA) y Underwriters Laboratories Inc. (UL) y la industria fabricante de conduits. Se agradecen los esfuerzos y el apoyo del Sub-Comité de Armonización Técnica para Conduits y Tuberías, del Concejo de Armonización de Estándares Electrotécnicos para las Naciones de las Américas (CANENA).

Este estándar está considerado idóneo para usar en la evaluación de conformidad dentro del alcance establecido en el estándar.

Este estándar fue revisado por el Subcomité CSA en Conduits y Tuberías Metálicas, bajo la jurisdicción del Comité Técnico de CSA sobre Productos de Cableado y el Comité de Dirección Estratégica de CSA sobre Requerimientos para Seguridad Eléctrica, y ha sido formalmente aprobado por el Comité Técnico.

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 20, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

Este estándar será enviado al Concejo de Estándares de Canadá para su aprobación como un Estándar Nacional de Canadá.

Este estándar ha sido aprobado por el Instituto Nacional de Estándares Americano como un Estándar Nacional Americano.

Cuando se hace referencia a un número específico de muestras para ser puestas a prueba, el número especificado debe ser considerado una cantidad mínima.

Nota: Aunque la aplicación principal de uso de este estándar está establecida en su alcance, es importante tener en cuenta que es responsabilidad de los usuarios del estándar juzgar su idoneidad para su fin particular.

Nivel de armonización

Este estándar utiliza un formato IEC (Comisión Electrotécnica Internacional), pero no se basa en, ni está considerado equivalente a un estándar IEC. Este estándar está publicado como un estándar equivalente para ANCE, CSA y UL. Un estándar equivalente es un estándar que es sustancialmente el mismo en contenido técnico, excepto lo siguiente: se permiten desviaciones técnicas para códigos y regulaciones gubernamentales y aquellas reconocidas como conformes con el Artículo 905 de NAFTA (Tratado de Libre Comercio de Norteamérica), por ejemplo, debido a factores fundamentales, climáticos, geográficos, tecnológicos o de infraestructura, justificaciones científicas, o al nivel de protección que el país considera apropiado. La presentación debe ser palabra por palabra excepto para cambios editoriales.

Motivos para las diferencias de IEC

El Subcomité de Armonización Técnica identificó varios estándares de IEC que abordan los conduits y tubería eléctrica incluidos en el alcance de este estándar. Los estándares IEC para conduits y tubería eléctricas están reconocidos como siendo usualmente específicos para sistemas, conteniendo los requerimientos para los conduits, tuberías, y accesorios asociados relevantes en diferentes estándares IEC discretos.

El THSC (Subcomité de Armonización Técnica por sus siglas en inglés) determinó que el uso seguro de conduits y tuberías eléctricas depende del diseño y del desempeño de los sistemas de conduit y tubería con los cuales se van a instalar. Se requiere de investigación importante para evaluar la seguridad y los problemas de compatibilidad del sistema que puedan llevar a la armonización

**MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL**

Derechos de autor Underwriters Laboratories Inc.
Dispuesto por IHS bajo licencia con UL
No está permitida la reproducción o trabajo en red sin licencia de IHS

Vendido a: HOUSTON OVERSEAS TRADING CO, 01706532
2008/6/27 18:43:3 GMT

NOVIEMBRE 30, 2007 NMX-J-534-ANCE-2007 CSA C 22.2 NO. 451-07 UL 6 5

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 20, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

de un tubo de acero conduit línea RMC y los accesorios asociados tradicionales de Norte América con aquellos actualmente abordados en los estándares IEC conocidos. El THSC acordó que dicha investigación futura puede ser facilitada por medio de la finalización de la armonización de los estándares de Norte América para conduits y tuberías eléctricas y sus accesorios.

Interpretaciones

La interpretación por parte de la organización de desarrollo de estándares de un estándar idéntico o equivalente se debe basar en el texto literal para determinar el cumplimiento con el estándar conforme con las reglas procedimentales de la organización de desarrollo de estándares. Si se ha identificado más de una interpretación del texto literal, se debe proponer una revisión tan pronto como sea posible a cada una de las organizaciones de desarrollo de estándares para reflejar más exactamente la intención.

Fecha efectiva ANCE

La fecha efectiva para ANCE será anunciada por medio del Diario Oficial de la Federación (Gaceta Oficial) y está indicada en la portada.

Fecha efectiva del Grupo CSA

La fecha efectiva para el Grupo CSA será anunciada por medio de CSA Informa o por medio de una Notificación de Certificación del Grupo CSA.

Fecha efectiva de UL

A noviembre 30, 2007, todos los productos Enumerados o Reconocidos por UL deben cumplir con los requerimientos en este estándar.

Una fecha efectiva para UL es establecida por Underwriters Laboratories Inc. y no hace parte del estándar ANSI aprobado.

**MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL**

Derechos de autor Underwriters Laboratories Inc.
Dispuesto por IHS bajo licencia con UL
No está permitida la reproducción o trabajo en red sin licencia de IHS

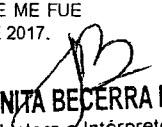
Vendido a: HOUSTON OVERSEAS TRADING CO, 01706532
2008/6/27 18:43:3 GMT

6 NMX-J-534-ANCE-2007 CSA C 22.2 NO. 451-07 UL 6 NOVIEMBRE 30, 2007

1 Alcance

Tubo de acero conduit línea RMC

1.1 Estos requerimientos cubren los tubos de acero conduit línea RMC (ERMC-S por sus siglas en inglés), los codos, acoples y manguitos de unión para uso como una vía para la instalación de cables y alambres conforme con el C22.1 de CSA, Código Eléctrico CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 20, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

Canadiense, Parte 1 NOM-001-SEDE, el Estándar para Instalaciones Eléctricas, y el NFPA 70, Código Eléctrico Nacional (ver el Ítem de Referencia No. 1, Anexo A). El ERMCS viene con una cubierta de zinc, a base de zinc, no metálica o de otra opción anticorrosiva, y una cubierta interior orgánica o de zinc. Es responsabilidad del usuario determinar el producto apropiado para su aplicación.

1.2 Los conduits no ferrosos y de acero están cubiertos por los estándares enumerados en el Ítem de Referencia No. 2, Anexo A.

2 Referencias normativas

2.1 Los productos cubiertos por este estándar cumplirán con los códigos de referencia de instalación y los estándares que sean apropiados para el país en el que se utilizará el producto. Cuando el producto es para ser usado en más de un país, el producto debe cumplir con los códigos y estándares de instalación para todos los países en los cuales va a ser utilizado. Se entrega un "No. de Referencia del Ítem" en el punto de uso para cada referencia en este estándar. Ver en el Anexo A una lista de publicaciones de referencia y la lista correlacionada de números de ítem de referencia para las publicaciones de país que aplican.

2.2 Para referencias sin fecha para los estándares, se considerará que dicha referencia se refiere a la última edición y todas las revisiones a esa edición hasta el momento en que este estándar es aprobado. Para referencias a los estándares que están fechadas, dicha referencia será considerada como refiriéndose a la edición fechada y todas las revisiones publicadas a esa edición hasta el momento en que el estándar fue aprobado.

3 Definiciones

3.1 Las siguientes definiciones aplican en este estándar.

3.2 Tubo roscado base. Una longitud estándar de tubo roscado para ser cubierto con una cubierta anticorrosiva alterna y que tiene un acople independiente.

3.3 Cubierta(s), anticorrosiva alterna. Revestimiento(s) primario(s) aparte de aquel que consiste únicamente de zinc, el cual, en la evaluación, ha demostrado la capacidad para proveer el nivel de resistencia a la corrosión requerido para la tubería exterior. Ver Cláusula 6.2.4.

Nota: la(s) cubierta(s) pueden incluir el zinc.

3.4 Cubierta(s) orgánica(s). Cubierta(s) interior(es), aparte de aquella que consiste únicamente de zinc, las cuales, al momento de la evaluación, han demostrado la capacidad para brindar el nivel de resistencia a la corrosión necesaria cuando la cubierta no es sujeta de daño físico. Ver Cláusula 6.2.3.

Nota: la(s) cubierta(s) pueden incluir el zinc.

3.5 Cubierta(s) de zinc. Un revestimiento primario que consiste únicamente en zinc, el cual, en el momento de la evaluación, ha demostrado la capacidad para brindar el nivel de resistencia a la corrosión necesario en la parte exterior de la tubería. Ver Cláusula 6.2.2.

3.6 Codo. Una sección curva fabricada del ERM-C-S, roscada en cada punta.

**MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL**

Derechos de autor Underwriters Laboratories Inc.
Dispuesto por IHS bajo licencia con UL
No está permitida la reproducción o trabajo en red sin licencia de IHS

Vendido a: HOUSTON OVERSEAS TRADING CO, 01706532
2008/6/27 18:43:3 GMT

NOVIEMBRE 30, 2007 NMX-J-534-ANCE-2007 CSA C 22.2 NO. 451-07 UL 6 7

3.7 Tubo de acero conduit línea RMC (ERM-C-S). El ERM-C-S es una vía de acero roscable de corte transversal diseñado para la protección física y el enrutamiento de cables conduites y para uso como conduites a tierra del equipo cuando se instala utilizando los accesorios apropiados.

3.8 Conduit terminado. Un conduit recto con un acople adjunto

3.9 Manguito de unión. Una sección recta de ERM-C-S usualmente de no más de 0.6 m(2pies) de longitud y roscado en cada punta.

3.10 Cubierta primaria. Una cubierta en el exterior del conduit para la protección contra corrosión. Ver Cláusula 5.3.1.1.

3.11 Manga de acoplamiento. Un acople de acero roscado con una cubierta de PVC que se extiende más allá de las puntas del acople para suministrar protección anticorrosiva en las uniones.

3.12 Conduit recto. Una longitud recta de ERM-C-S con la cubierta protectora aplicada, pero sin acople.

3.13 Cubierta adicional. Una cubierta en el exterior del conduit, además de la cubierta primaria, para protección contra condiciones de corrosión severa. Ver Cláusula 5.3.5.

3.14 Acople roscado. Un cilindro internamente roscado que conecta dos secciones de ERM-C-S.

4 Unidades de medición

4.1 En Canadá y en México, los valores dados en unidades SI (métricas) serán normativas. Cualquier otro valor será para fines informativos únicamente.

En los Estados Unidos, los valores establecidos ya sea en unidades SI o en unidades pulgada-libra serán consideradas separadamente como estándar. Los valores establecidos en cada sistema pueden no ser equivalentes exactos, por lo tanto, cada

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 20, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N° 500 de 2017

sistema será usado independientemente del otro. El combinar valores de los dos sistemas puede resultar en no conformidad con el estándar.

5 Construcción

5.1 Tubo

5.1.1 Cada tubo será de acero, será recto y tendrá un corte de sección circular, con las dimensiones especificadas en la Tabla 5.1, facilitando así el corte de roscados limpios y verdaderos. El grosor de la pared será uniforme a lo largo de la longitud del tubo. Todas las uniones serán soldadas cuidadosamente.

5.1.2 Una unión soldada no tendrá recortes de metal, bordes afilados, o proyecciones afiladas en las superficies interiores o exteriores del tubo. Se permite un reborde en la pared interior en la línea de soldadura si el reborde no es afilado y si el reborde no supera los 0.38 mm (0.015 pulgadas) en altura para el tamaño comercial 1-53 (3/8 -2) o 0.51 mm (0.020 pulgadas) en altura para el tamaño comercial 63-155 (2-1/2-6).

*MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL*

Derechos de autor Underwriters Laboratories Inc.
Dispuesto por IHS bajo licencia con UL
No está permitida la reproducción o trabajo en red sin licencia de IHS

Vendido a: HOUSTON OVERSEAS TRADING CO, 01706532
2008/6/27 18:43:3 GMT

8 NMX-J-534-ANCE-2007 CSA C 22.2 NO. 451-07 UL 6 NOVIEMBRE 30, 2007

5.1.3 Antes de que se aplique la cubierta protectora, las superficies interior y exterior de cada tubo estarán libres de escamas, protuberancias, aparte de las especificadas en la Cláusula 5.1.2.

Tabla 5.1
Dimensiones de ERM-C-S

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 20, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N° 500 de 2017

TRADUCCIÓN OFICIAL de un documento escrito en inglés, la cual para su identificación lleva el sello de la Oficina de la Traductora/Intérprete Oficial, según Licencia No. 500 de 2017, registrada y juramentada ante el Ministerio de Relaciones Exteriores

Folio No.

Indicador métrico	Diámetro exterior, ^a mm	Tamaño comercial	Diámetro exterior, ^a pulgadas
12b	17.15	3/8 ^b	0.675
16	21.34	1/2	0.840
21	26.67	3/4	1.050
27	33.40	1	1.315
35	42.16	1-1/4	1.660
41	48.26	1-1/2	1.900
53	60.33	2	2.375
63	73.03	2-1/2	2.875
78	88.90	3	3.500
91	101.60	3-1/2	4.000
103	114.30	4	4.500
129	141.30	5	5.563
155	168.28	6	6.625

^a Tolerancias: Tamaño comercial 12 – 41 (3/8 – 1-1/2) ± 0.38 mm (+0.015 in)
Tamaño comercial 53 – 155 (2 – 6) $\pm 1\%$

^b En los Estados Unidos y en México, se permite el tamaño comercial 12 (3/8) para aplicaciones especiales. En Canadá, el tamaño comercial 12 (3/8) no se permite conforme con el Código Eléctrico Canadiense, Parte 1.

5.2 Conduit terminado

5.2.1 La longitud de un conduit recto y el peso de un conduit terminado cubierto con zinc o el tubo roscado base que será cubierto con una cubierta anticorrosiva alterna con un acople, será como está indicado en la Cláusula 5.2.2 y en la Tabla 5.2. Las dimensiones típicas de un conduit que cumple con los requerimientos en este estándar se entregan únicamente para información en el Anexo B.

5.2.2 La producción de longitudes más cortas o más largas que la longitud estándar especificada en la Tabla 5.2 serán permitidas, ya sean roscadas o no y con o sin acoples. Las longitudes diferentes a las longitudes estándar tendrán un peso mínimo proporcional aceptable a los pesos especificados en la Tabla 5.2. Las tolerancias en longitud en la Tabla 5.2 aplicarán para las longitudes no estándar.

5.2.3 Las longitudes de conduit terminado con una cubierta principal de zinc vendrán con un acople roscado adjunto o tendrán un acople integrado ensamblado. El conduit producido de tubo roscado base que viene con una cubierta anticorrosiva alterna tendrá un acople independiente.

5.2.4 Las superficies interior y exterior del conduit terminado estarán libres de cubiertas malas, escamas duras, rebabas, aletas u otros defectos. Ver el Anexo D.

**MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL**

Derechos de autor Underwriters Laboratories Inc.
Dispuesto por IHS bajo licencia con UL
No está permitida la reproducción o trabajo en red sin licencia de IHS

Vendido a: HOUSTON OVERSEAS TRADING CO, 01706532
2008/6/27 18:43:3 GMT

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 20, DE 2017.

JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

NOVIEMBRE 30, 2007

NMX-J-534-ANCE-2007 CSA C 22.2 NO. 451-07 UL 6 9

Tabla 5.2

Longitud y peso de longitudes de conduit estándar de 3.05 m (10 pies)

Indicador métrico	Longitud del conducto recto ^a mas o menos 6 mm	Peso mínimo aceptable de diez longitudes de conducto con diez acoples, kg		Tamaño comercial	Longitud de conducto recto, pies y pulgadas mas o menos 1/4 pulgada ^a	Peso mínimo aceptable de diez longitudes de conducto con diez acoples, kg	
		Conducto terminado cubierto de zinc ^b	Tubo descubierto roscado ^c			Conducto terminado cubierto de zinc ^b	Tubo descubierto roscado ^c
12 ^d	3035	23.4	22.0	3/8 ^d	9 – 11-1/2	51.5	48.6
16	3030	35.8	34.2	1/2	9 – 11-1/4	79.0	75.4
21	3030	47.6	45.5	3/4	9 – 11-1/4	105.0	100.4
27	3025	69.4	66.8	1	9 – 11	153.0	147.2
35	3025	91.2	87.8	1-1/4	9 – 11	201.0	193.5
41	3025	112.9	109.0	1-1/2	9 – 11	249.0	240.4
53	3025	150.6	145.6	2	9 – 11	332.0	321.1
63	3010	239.0	233.1	2-1/2	9 – 10-1/2	527.0	513.9
78	3010	309.6	302.4	3	9 – 10-1/2	682.0	666.6
91	3005	376.9	368.6	3-1/2	9 – 10-1/4	831.0	812.6
103	3005	441.0	431.6	4	9 – 10-1/4	972.3	951.6
129	2995	595.8	584.2	5	9 – 10	1313.6	1288.0
155	2995	791.7	777.8	6	9 – 10	1745.3	1714.7

^a Las longitudes indicadas están diseñadas para producir longitudes de conducto de 3.05 m (10 pies) cuando se adjunta un acople recto rematado

^b Este conducto está protegido con una cubierta a base de zinc que consiste principalmente en zinc

^c Este conducto es para ser protegido con una cubierta anticorrosiva alterna

^d En los Estados Unidos y en México, se permite el tamaño comercial 12 (3/8) para aplicaciones especiales. En Canadá, no se permite el tamaño comercial 12 (3/8) conforme con el Código Eléctrico Canadiense, Parte 1.

5.3 Cubiertas protectoras

5.3.1 General

5.3.1.1 La superficie exterior del ERMC-S será protegida contra la corrosión por una cubierta únicamente de zinc, como se describe en la Cláusula 5.3.2 o por una cubierta anticorrosiva alterna, como se describe en la Cláusula 5.3.3. La superficie interior del ERMC-S será protegida contra la corrosión por una cubierta de zinc o por una cubierta orgánica, como se describe en las Cláusulas 5.3.2 y 5.3.4 respectivamente. Ver el Anexo C para un resumen.

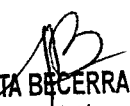
**MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL**

Derechos de autor Underwriters Laboratories Inc.
Dispuesto por IHS bajo licencia con UL
No está permitida la reproducción o trabajo en red sin licencia de IHS

Vendido a: HOUSTON OVERSEAS TRADING CO, 01706532
2008/6/27 18:43:3 GMT

10 NMX-J-534-ANCE-2007 CSA C 22.2 NO. 451-07 UL 6 NOVIEMBRE 30, 2007

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 20, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

5.3.2 Cubierta de zinc

5.3.2.1 Una cubierta protectora de zinc debe cubrir completamente, se debe adherir firmemente en todos los puntos, será suave y libre de ampollas y otros defectos que puedan disminuir el valor protector de la cubierta, estará en contacto metal-a-metal con el acero, y cumplirá con la Cláusula 6.2.2. Ver la Cláusula 5.4.2 con respecto a los roscados.

5.3.3 Cubierta alterna anticorrosiva

5.3.3.1 Una cubierta protectora alterna debe cubrir completamente, se debe adherir firmemente en todos los puntos, será suave y libre de ampollas y otros defectos que puedan disminuir el valor protector de la cubierta. Ver la Cláusula 5.4.2 con respecto a los roscados.

5.3.3.2 La cubierta protectora alterna debe cumplir con los requerimientos de la Cláusula 6.2.4. Cuando el conduit, los codos y los manguitos de unión van a ser usados con acoples de tornillo fijo o de tipo compresión, deben cumplir con los requerimientos de la Cláusula 6.2.4 y ser sujetos a pruebas de ensamble, resistencia, tracción y fallas de corriente, sin la remoción de la cubierta anticorrosiva alterna, conforme con el estándar pertinente para ajustes para cables y conduits como se indica en el Ítem de Referencia No. 3, Anexo A. Los conduits, codos, y los manguitos de unión que vienen con una cubierta anticorrosiva alterna y marcados conforme con la Cláusula 7.6 no son idóneos para usar con estos acoples y por lo tanto no requieren evaluación.

5.3.3.3 El conduit que viene con una cubierta alterna no metálica anticorrosiva que no está marcada con una designación de temperatura, o que está marcada "90°C" ("200°F"), es para uso en temperaturas ambiente que no superan los 90°C (200°F). No se prohíbe que la tubería que viene con una cubierta alterna no metálica anticorrosiva que es para usar en temperaturas que superan los 90°C (200°F) esté marcada con una clasificación que ha sido evaluada conforme con la Cláusula 6.2.4.4.1.

5.3.3.4 El conduit que viene con una cubierta alterna no metálica anticorrosiva que no está marcada con una designación de temperatura, o que está marcada "0°C" ("32°F"), es para uso en temperaturas ambiente no por debajo de 0°C (32°F). No se prohíbe que la tubería que viene con una cubierta alterna no metálica anticorrosiva que es para usar en temperaturas por debajo de 0°C (32°F) esté marcada con una clasificación que ha sido evaluada conforme con la Cláusula 6.2.1.3 y 6.2.4.10.

5.3.4 Cubierta orgánica

5.3.4.1 Una cubierta orgánica cubrirá uniformemente la superficie en la que se aplica, será de calidad uniforme en todas partes, tendrá una apariencia suave y pareja, y cumplirá con la Cláusula 6.2.3 y los requerimientos flexión de la Cláusula 6.2.1.1.

MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL – ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 20, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL

Derechos de autor Underwriters Laboratories Inc.
Dispuesto por IHS bajo licencia con UL
No está permitida la reproducción o trabajo en red sin licencia de IHS

Vendido a: HOUSTON OVERSEAS TRADING CO, 01706532
2008/6/27 18:43:3 GMT

NOVIEMBRE 30, 2007 NMX-J-534-ANCE-2007 CSA C 22.2 NO. 451-07 UL 6 11

5.3.5 Cubierta adicional

5.3.5.1 No se requieren capas adicionales o capas para cumplir con los requerimientos para revestimientos primarios resistentes a la corrosión. El uso de una o más capas adicionales no está prohibido. Los conduits, los codos o los manguitos de unión que vienen con cubiertas adicionales que no han sido evaluados por sus características de resistencia a la corrosión serán marcadas conforme con la Cláusula 7.10.

5.3.5.2 Las cubiertas no metálicas adicionales serán evaluadas con respecto a:

- a) propagación de fuego
- b) efectos dañinos en la resistencia a la corrosión brindada por las cubiertas protectoras principales,
- c) ajuste a los acoples; y
- d) continuidad eléctrica con los acoples.

Ver el Ítem de Referencia No. 4, Anexo A. La cubierta adicional será dada además del revestimiento principal anticorrosiva completo.

5.3.6 Tratamiento de la superficie

5.3.6.1 Cuando uno o más tratamientos de superficie que no superan los 0.0038 mm (0.00015 pulgadas) se utilizan como una cubierta superior o capa de conversión, no se requiere que las cubiertas cumplan con los requerimientos para una cubierta alterna de resistencia a la corrosión o una cubierta orgánica.

5.4 Roscado y biselado

5.4.1 General

5.4.1.1 Cada codo, manguito de unión, o parte recta de un conduit será roscado en ambas puntas. Cada punta será biselada en la superficie interior para remover rebabas y bordes afilados formados por la herramienta de corte. Todas las porciones largas de los roscados (L₂) serán completas y con un corte limpio. Ver la Figura 1 y el Ítem de Referencia No. 5, Anexo A.

**MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL**

Derechos de autor Underwriters Laboratories Inc.
Dispuesto por IHS bajo licencia con UL
No está permitida la reproducción o trabajo en red sin licencia de IHS

Vendido a: HOUSTON OVERSEAS TRADING CO, 01706532
2008/6/27 18:43:3 GMT

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 20, DE 2017.

JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N° 500 de 2017

12 NMX-J-534-ANCE-2007 CSA C 22.2 NO. 451-07 UL 6 NOVIEMBRE 30, 2007

5.4.2 Protección de los roscados

5.4.2.1 Los roscados que se cortan después de que se aplican las cubiertas protectoras serán tratados para evitar que se de corrosión antes de que se instale el conduit. Los aceites de los roscados no se deben usar para protección de los roscados. Las cubiertas protectoras no deben interferir con la continuidad eléctrica a través de los acoples y de otros ajustes cuando se instala el conduit.

5.4.2.2 Los roscados que se cortan antes de la aplicación de la cubierta final que protege de la corrosión a la superficie exterior del tubo, que son por lo tanto trataos con la misma cubierta cuando se le da al tubo su cubierta final, se considera que deben ser protegidos.

5.4.3 Distancia del roscado

5.4.3.1 La distancia, el número de roscados por 25.4 mm (1 pulgada), y la longitud de la porción roscada en cada punta de un codo, manguito de unión o longitud recta de un conduit será como se indica en la Figura 1 y en la Tabla 5.3.

5.4.4 Remate de los roscados

5.4.4.1 El remate de los roscados será 1 en 16 (3/4 pulgadas por pie), y el roscado perfecto (Ver L_2 en la Figura 1) será rematado por toda su longitud.

5.4.4.2 El ángulo entre los lados del roscado será de 60 grados cuando se mide en un plano axial. La línea que biseca este ángulo será perpendicular al eje.

Tabla 5.3
Dimensiones de los roscados

Indicador métrico	Número de roscados por 25.4 mm	L_1 Longitud total de los roscados ^a mm	L_2 Longitud efectiva de los roscados mm	E_0 Diámetro de paso al final del conducto ^b mm	Tamaño comercial	Número de roscados por pulgada	L_1 Longitud Total de los roscados ^a Pulgadas	L_2 Longitud efectiva de los roscados ...	E_0 Diámetro de paso al final del conducto ^b ...
12°	18	15.2	10.4	15.55	3/8°	18	0.60	0.41	0.612
16	14	19.8	13.5	19.26	1/2	14	0.78	0.53	0.758
21	14	20.1	14.0	24.58	3/4	14	0.79	0.55	0.968
27	11.5	24.9	17.3	30.83	1	11-1/2	0.98	0.68	1.214
35	11.5	25.7	18.0	39.55	1-1/4	11-1/2	1.01	0.71	1.557
41	11.5	26.2	18.3	45.62	1-1/2	11-1/2	1.03	0.72	1.796
53	11.5	26.9	19.3	57.63	2	11-1/2	1.06	0.76	2.269
63	8	39.9	29.0	69.08	2-1/2	8	1.57	1.14	2.720
78	8	41.4	30.5	84.85	3	8	1.63	1.20	3.341
91	8	42.7	31.8	97.47	3-1/2	8	1.68	1.25	3.838
103	8	43.9	33.0	110.09	4	8	1.73	1.30	4.334
129	8	46.7	35.8	136.93	5	8	1.84	1.41	5.391
155	8	49.5	38.4	163.73	6	8	1.95	1.51	6.446

^a Una tolerancia menos de un roscado aplica a la longitud total de los roscados L_1 .

^b Tolerancias más y menos de una vuelta aplican al diámetro de paso E_0 .

^c En los Estados Unidos y en México se permite el tamaño comercial 12 (3/8) para aplicaciones especiales. En Canadá, no se permite el tamaño comercial 12 (3/8) conforme con el Código Eléctrico Canadiense, Parte 1

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 20, DE 2017.

JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

**MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL**

Derechos de autor Underwriters Laboratories Inc.
Dispuesto por IHS bajo licencia con UL
No está permitida la reproducción o trabajo en red sin licencia de IHS

Vendido a: HOUSTON OVERSEAS TRADING CO, 01706532
2008/6/27 18:43:3 GMT

NOVIEMBRE 30, 2007 NMX-J-534-ANCE-2007 CSA C 22.2 NO. 451-07 UL 6 13

5.5 Manguitos de unión

5.5.1 Un manguito de unión se hace de una tubería recta del mismo grado del conduit, será tratado, cubierto y roscado conforme con los requerimientos aplicables para conduit, y no excederá 0.6 m (2 pies) en longitud.

5.5.2 El peso medido W_1 en kg (lb) masa de cada lote de 100 manguitos de unión terminados, no puede ser menor que el peso W_2 en kg (lb) mas de 100 manguitos de unión terminados calculados de la expresión:

$$W_2 = (W_3 \times L) - W_4$$

en donde

W_3 = el peso por 100 manguitos de la Tabla 5.4, kg (lb)

W_4 = el peso de la Tabla 5.4 de la remoción de metal de 100 manguitos de unión durante el roscado, kg (lb)

L = la longitud de un manguito de unión m (pulgadas)

Ejemplo – El peso mínimo de cien piezas de tamaño comercial 1-1/2 (41) manguitos de unión, 356 mm (14 pulgadas) en longitud es:

$$(0.36 \times 356) - 4.99 = 123.17 \text{ kg}$$

O

$$(20.2 \times 14) - 11 = 271.8 \text{ lb}$$

Tabla 5.4

Pesos de los manguitos de unión

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 20, DE 2017.

JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete
Inglés - Español - Inglés
Licencia N° 500 de 2017

TRADUCCIÓN OFICIAL de un documento escrito en inglés, la cual para su identificación lleva la firma de JUANITA BECERRA MUÑOZ, Traductora/Intérprete Oficial, según Licencia No. 500 de 2017, registrada y juramentada ante el Ministerio de Relaciones Exteriores

Indicador métrico	Peso por Unidad de Longitud W_3 por 100 Manguitos de unión kg/mm	Peso W_4 de metal removido de 100 manguitos de unión durante el roscado kg	Tamaño comercial	Peso por unidad de longitud W_3 por 100 manguitos de unión lb/in	Peso W_4 de metal removido de 100 manguitos de unión durante roscado lb
16	0.12	1.36	1/2	6.5	3.0
21	0.15	1.81	3/4	8.6	4.0
27	0.22	4.08	1	12.5	9.0
35	0.29	4.54	1-1/4	16.4	10.0
41	0.36	4.99	1-1/2	20.2	11.0
53	0.48	6.35	2	26.9	14.0
63	0.77	27.22	2-1/2	43.0	60.0
78	1.00	31.75	3	56.1	70.0
91	1.18	40.82	3-1/2	66.3	90.0
103	1.40	52.16	4	78.6	115.0
129	1.89	77.11	5	106.0	170.0
155	2.52	90.72	6	141.0	200.0

**MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL**

Derechos de autor Underwriters Laboratories Inc.
Dispuesto por IHS bajo licencia con UL
No está permitida la reproducción o trabajo en red sin licencia de IHS

Vendido a: HOUSTON OVERSEAS TRADING CO, 01706532
2008/6/27 18:43:3 GMT

14 NMX-J-534-ANCE-2007 CSA C 22.2 NO. 451-07 UL 6 NOVIEMBRE 30, 2007

5.6 Codos

5.6.1. Los codos deben ser hechos del mismo grado de la tubería que se usa para longitudes rectas del conduit y deben ser tratados, cubiertos y roscados conforme a los requerimientos para el conduit. Las flexiones producidas en campo no se incluyen en este estándar. Ver el Anexo D.

5.6.2 El peso de un codo, con base en la longitud recta de la cual se forma, cumplirá con los requerimientos para manguitos de unión como se dan en la Cláusula 5.5.2 y en la Tabla 5.4.

5.6.3 Un codo no puede ser más agudo de 90 grados. Las tolerancias para codos serán más o menos 2 grados. El radio R y la longitud L_s de las porciones rectas en las puntas de un codo no pueden ser más pequeñas a las indicadas en la Tabla 5.5. Ver Figura 2 para ilustración.

Tabla 5.5

Dimensiones mínimas aceptables de los codos

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 20, DE 2017.

JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

TRADUCCIÓN OFICIAL de un documento escrito en inglés, la cual para su identificación lleva el sello de la BECERRA MUÑOZ, Traductora/Intérprete Oficial, según Licencia No. 500 de 2017, registrada y juramentada ante el Ministerio de Relaciones Exteriores

Indicador métrico	Radio R^a al centro del tubo mm	Longitud recta L_s en cada punta mm	Tamaño comercial	Radio R^a al centro del tubo pulgadas	Longitud recta L_s en cada punta pulgadas
16	102	38	1/2	4	1-1/2
21	114	38	3/4	4-1/2	1-1/2
27	146	48	1	5-3/4	1-7/8
35	184	51	1-1/4	7-1/4	2
41	210	51	1-1/2	8-1/4	2
53	241	51	2	9-1/2	2
63	267	76	2-1/2	10-1/2	3
78	330	79	3	13	3-1/8
91	381	83	3-1/2	15	3-1/4
103	406	86	4	16	3-3/8
129	610	92	5	24	3-5/8
155	762	95	6	30	3-3/4

^a R y L_s están ilustrados en la Figura 2.

5.7 Acoples roscados

5.7.1 Los acoples roscados deben ser hechos de acero.

5.7.2 La superficie exterior de un acople será protegida contra la corrosión como se requiere en la Cláusula 5.3.1.1. La superficie interior será tratada para evitar que ocurra corrosión antes de que el conduit al cual es adjuntado sea instalado.

5.7.3 Un acople será rematado recto.

5.7.4 Cada punta de un acople será biselada. El ángulo de biselado no será menor a 11 grados y no será más grande de 15 grados. Los diámetros de biselado y de paso estarán dentro de los límites especificados en la Tabla 5.6. Ver la Figura 3.

MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL – ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL

Derechos de autor Underwriters Laboratories Inc.
Dispuesto por IHS bajo licencia con UL
No está permitida la reproducción o trabajo en red sin licencia de IHS

Vendido a: HOUSTON OVERSEAS TRADING CO, 01706532
2008/6/27 18:43:3 GMT

NOVIEMBRE 30, 2007 NMX-J-534-ANCE-2007 CSA C 22.2 NO. 451-07 UL 6 15

5.7.5 Las dimensiones de un acople no pueden ser menores a las indicadas en la Tabla 5.6

5.7.6 La revisión de las dimensiones de roscado se debe hacer en roscados limpios y no dañados antes de que se aplique cualquier cubierta protectora.

5.7.7 Los acoples integrales ensamblados serán sujetos a la prueba de idoneidad aplicable de tracción y falla de corriente como está descrito en el Ítem de Referencia No. 6, Anexo A.

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 20, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

**MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL**

Derechos de autor Underwriters Laboratories Inc.
Dispuesto por IHS bajo licencia con UL
No está permitida la reproducción o trabajo en red sin licencia de IHS

Vendido a: HOUSTON OVERSEAS TRADING CO, 01706532
2008/6/27 18:43:3 GMT

16 NMX-J-534-ANCE-2007 CSA C 22.2 NO. 451-07 UL 6 NOVIEMBRE 30, 2007

Tabla 5.6

Dimensiones de Acoples de Conduit de remate recto

Indicador métrico	Longitud mínima aceptable de acople, mm	Diámetro exterior del acople* (no es un requerimiento) mm	Diámetros de paso		Diámetro de biselado		Tamaño comercial	Longitud mínima aceptable de acople,	Diámetro exterior del acople* (no es un requerimiento)	Diámetro de paso		Diámetro de biselado	
			Max. mm	Min. mm	Max. mm	Min. mm				Max. pul.	Min. pul.	Max. pul.	Min. pul.
12 ^b	32.9	22.2	16.6	16.4	17.4	16.4	3/8 ^b	1-19/64	0.88	0.655	0.645	0.685	0.645
16	41.3	25.7	20.68	20.35	21.29	20.27	1/2	1-5/8	1.01	0.814	0.801	0.838	0.798
21	41.7	31.8	26.01	25.68	26.62	25.60	3/4	1-41/64	1.25	1.024	1.011	1.048	1.008
27	50.0	38.7	32.59	32.18	33.02	32.00	1	1-31/32	1.53	1.283	1.267	1.300	1.260
35	51.6	47.5	41.35	40.94	41.78	40.77	1-1/4	2-1/32	1.87	1.628	1.612	1.645	1.605
41	52.4	54.7	47.45	47.04	47.88	46.86	1-1/2	2-1/16	2.16	1.868	1.852	1.885	1.845
53	54.0	67.3	59.51	59.11	59.94	58.93	2	2-1/8	2.65	2.343	2.327	2.360	2.320
63	81.0	82.6	71.83	71.27	72.64	71.12	2-1/2	3-3/16	3.25	2.828	2.806	2.860	2.800
78	84.1	98.3	87.71	87.15	88.52	87.00	3	3-5/16	3.87	3.453	3.431	3.485	3.425
91	86.5	114.3	100.40	99.85	101.20	99.70	3-1/2	3-13/32	4.50	3.953	3.931	3.985	3.925
103	89.3	123.8	113.10	112.60	113.90	112.40	4	3-33/64	4.88	4.453	4.431	4.485	4.425
129	100.4	152.4	140.10	139.60	141.70	140.20	5	3-61/64	6.00	5.516	5.494	5.579	5.519
155	108.0	182.9	167.10	166.60	168.90	167.40	6	4-1/4	7.20	6.578	6.556	6.651	6.591

a Aunque no se especifica el diámetro exterior de un acople, usualmente es más grande que el que se muestra (sin límite) o es más del 1.0 por ciento más pequeño que lo que se muestra [tamaño comercial 35 (1-1/4) y más grande] o es más de 0.38 mm (0.015 pulgadas) más pequeño que el que se muestra [tamaño comercial 27 (1) y más pequeño] si el acople cumple con los requerimientos de este estándar.
b En los Estados Unidos y en México, se permite el tamaño comercial 12 (3/8) para aplicaciones especiales. En Canadá, el tamaño comercial 12 (3/8) no está permitido conforme con el Código Eléctrico Canadiense, Parte 1.

**MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL**

Derechos de autor Underwriters Laboratories Inc.
Dispuesto por IHS bajo licencia con UL
No está permitida la reproducción o trabajo en red sin licencia de IHS

Vendido a: HOUSTON OVERSEAS TRADING CO, 01706532
2008/6/27 18:43:3 GMT

NOVIEMBRE 30, 2007 NMX-J-534-ANCE-2007 CSA C 22.2 NO. 451-07 UL 6 17

6 Requerimientos de prueba

6.1 Tubo

6.1.1 A temperatura ambiente, una muestra del tamaño comercial más pequeño disponible debe ser capaz de ser flexionada a un cuarto de círculo, alrededor de un mandril, el radio del cual se muestra en la Tabla 5.5, sin desarrollar grietas y sin que se abra la soldadura.

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 20, DE 2017.

JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

6.1.2 Después de ser acondicionado a temperatura ambiente de 0°C (32°F) durante 60 minutos, una muestra del tamaño comercial más pequeño disponible de tubo terminado será capaz de flexionarse a un cuarto de círculo alrededor de un mandril. La misma muestra puede ser utilizada para determinar el cumplimiento con la prueba de cubierta en la Cláusula 6.2.1.3. El cumplimiento será determinado flexionando el tubo con un aparato de prueba como se muestra en la Figura 4 con un radio como está descrito en la Tabla 5.5. El tubo no debe desarrollar grietas y la soldadura no se debe abrir. La prueba se debe realizar dentro de un cuarto frío o deberá iniciar dentro de los 15 segundos a partir del retiro del cuarto frío. La tubería que viene con una cubierta alterna no metálica anticorrosiva y que está marcada con una clasificación de temperatura por debajo de "0°C" ("32°F") será condicionada a la temperatura clasificada. La temperatura clasificada será cualquier temperatura por debajo de 0°C (32°F) en incrementos de 5°C (9°F).

6.1.3 El cumplimiento del ERMC-S de los tamaños comerciales de 16 (1/2), 21 (3/4) y 27 (1) con los requerimientos en la Cláusula 6.1.1 será determinado al flexionar el tubo con el aparato de prueba como se muestra en la Figura 4. El cumplimiento del ERMC-S más grande que el tamaño comercial 21 (3/4) con los requerimientos en la Cláusula 6.1.1 será determinado al flexionar el tubo con cualquier equipo de flexión idóneo.

6.2 Cubiertas protectoras

6.2.1 General

6.2.1.1 La cubierta protectora utilizada en el interior o en el exterior de una tubería no se debe agrietar o desprenderse en escamas, siendo visible utilizando una visión normal o corregida a normal, cuando se pone a prueba una muestra terminada de un tamaño comercial disponible más pequeño producido por el fabricante a temperatura ambiente. La prueba se desempeña flexionando la tubería en un semi-círculo, la línea media del cual tiene un radio como se describe en la Tabla 5.5.

6.2.1.2 El cumplimiento de la ERMC-S de tamaños comerciales 16 (1/2), 21 (3/4)) con el requerimiento en la Cláusula 6.2.1.1 será determinado flexionando el tubo con el aparato de prueba como se muestra en la Figura 4. El cumplimiento de la ERMC-S de tamaños mayores al tamaño comercial 21 (3/4) con el requerimiento en la Cláusula 6.2.1.1 será determinado flexionando el tubo con cualquier equipo de flexión idóneo.

6.2.1.3 Una muestra del tamaño comercial más pequeño disponible de conduit terminado tendrá la capacidad de ser flexionado en un cuarto de círculo alrededor de un mandril después de ser acondicionado a una temperatura de 0°C (32°F) durante 60 min. El tubo no debe desarrollar una grieta y la soldadura no se debe abrir. Las cubiertas no se deben dañar en la medida en que el metal descubierto esté expuesto o que la cubierta se separe del metal. La prueba será conducida dentro de un cuarto frío o iniciada dentro de los 15 s de retiro del cuarto frío. El conduit que viene con una cubierta alterna no metálica anticorrosiva y que está marcada con una clasificación de temperatura por debajo de "0°C" ("32°F") será acondicionado a la temperatura clasificada. La temperatura clasificada será cualquier temperatura por debajo de 0°C ("32°F") en incrementos de 5°C (9°F).

ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 20, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N° 500 de 2017

POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL

Derechos de autor Underwriters Laboratories Inc.
Dispuesto por IHS bajo licencia con UL
No está permitida la reproducción o trabajo en red sin licencia de IHS

Vendido a: HOUSTON OVERSEAS TRADING CO, 01706532
2008/6/27 18:43:3 GMT

18 NMX-J-534-ANCE-2007 CSA C 22.2 NO. 451-07 UL 6 NOVIEMBRE 30, 2007

6.2.1.4 La cubierta adicional descrita en la Cláusula 5.3.5 no tiene que cumplir con la Cláusula 6.2.1.1

6.2.1.5 Para la identificación de los componentes, el material no metálico utilizado como cubierta alterna anticorrosiva o cubierta orgánica será sujeto a un espectroscopio infrarrojo (IR por sus siglas en inglés), a un análisis termogravimétrico (TGA por sus siglas en inglés), y a pruebas de escaneo de calorimetría diferencial (DSC por sus siglas en inglés) especificados en el estándar aplicable para materiales poliméricos. Ver el Ítem de Referencia No. 7, Anexo A.

6.2.2 Cubierta de zinc

6.2.2.1 Se hará una solución de sulfato de cobre para esta prueba de agua destilada y un grado de reactivo de sulfato cúprico (CuSO_4). En un contenedor de cobre, o en un contenedor de vidrio, polietileno o en otro químicamente no reactivo en el cual está presente un pedazo brillante de cobre, se disuelve una cantidad de sulfato cúprico en agua destilada caliente. El propósito es obtener una solución que tiene una gravedad específica ligeramente más alta que 1.186 después de que la solución ha sido enfriada a una temperatura de 18.3°C (65.0°F). Cualquier ácido libre que pueda estar presente será neutralizado por la adición de aproximadamente 1 gramo de óxido cúprico (CuO) o de 1 gramo de hidróxido cúprico ($\text{Cu}(\text{OH})_2$) por litro de solución. La solución será luego diluida con agua destilada para obtener una gravedad específica de exactamente 1.186 a una temperatura de 18.3°C (65.0°F). Luego la solución será filtrada.

6.2.2.2 Varias muestras de 150-mm (6- pulgadas) se cortarán de una longitud de muestra del conduit terminado cubierto de zinc. Teniendo un cuidado prudencial con los riesgos de salud y el riesgo de fuego, las muestras serán limpiadas con un solvente orgánico indicado. Cada muestra será examinada para evidencias de daños a la cubierta de zinc, y solo las muestras que no estén dañadas serán seleccionadas para usar en la prueba. Cuando se usa una cubierta de zinc en la parte interna y en el exterior del conduit, la mitad de las muestras serán cortadas por mitad longitudinalmente ara exponer la superficie interior. Si se usa una cubierta de zinc únicamente en el exterior de la tubería, ninguna de las muestras se cortará longitudinalmente.

6.2.2.3 Las muestras seleccionadas serán juagadas con agua, y todas las superficies serán secadas con una estopilla limpia. Se retirará la mayor cantidad de agua posible en la operación de secado porque el agua desacelera la reacción entre el zinc y la solución, afectando así adversamente los resultados de la prueba. La superficie de zinc estará seca y limpia antes de que la muestra sea sumergida en la solución de sulfato de cobre. Las

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 20, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

muestras no se pueden tocar con las manos ni con nada que pueda contaminar o dañar las superficies.

6.2.2.4 Un vaso de precipitado de vidrio, polietileno u otro químicamente no reactivo con un diámetro igual a aproximadamente dos veces el diámetro medido sobre la muestra se llenará con la solución de sulfato de cobre a una profundidad de no menos de 76 mm (3 pulgadas). La temperatura de la solución será mantenida a $18.3 \pm 1.1^{\circ}\text{C}$ ($65.0 \pm 2.0^{\circ}\text{F}$). La muestra será sumergida en la solución y soportada en la punta en el centro del vaso de precipitado para que no menos de 64 mm (2-1/2 pulgadas) de su longitud esté inmersa. La muestra se mantendrá en la solución durante 60 s, durante los cuales no será movida, ni se agitará la solución.

6.2.2.5 Al final del período de 60 s, la muestra será retirada del vaso de precipitación, juagada inmediatamente con agua de la llave, refregada con una estopilla hasta que sea retirada toda adherencia suelta de cobre, y luego se seca con una estopilla limpia. Nuevamente, ni las manos ni ningún otro objeto y sustancia dañina y contaminante tocarán las superficies que fueron sumergidas. La parte de la muestra que fue sumergida será examinada, considerando cada superficie amplia independientemente y descartando las porciones de la muestra dentro de 13 mm (1/2 pulgadas) de las puntas cortadas en los tamaños 12 – 53 (3/8-2) y 25 mm (1 pulgada) para los tamaños 63-155 (2-1/2-6) y dentro de 3 mm (1/8 pulgada) de cualquier borde longitudinal cortado en el proceso de preparar la muestra.

**MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL**

Derechos de autor Underwriters Laboratories Inc.
Dispuesto por IHS bajo licencia con UL
No está permitida la reproducción o trabajo en red sin licencia de IHS

Vendido a: HOUSTON OVERSEAS TRADING CO, 01706532
2008/6/27 18:43:3 GMT

NOVIEMBRE 30, 2007 NMX-J-534-ANCE-2007 CSA C 22.2 NO. 451-07 UL 6 19

6.2.2.6 Se hará un registro cuando la parte inmersa de la muestra tenga algún depósito de cobre brillante firmemente adherido, aparte de las porciones finales cortadas de 13 mm (1/2 pulgadas) y cualquier porción longitudinal final cortada de 3 mm (1/8 pulgada).

6.2.2.7 Cuando no se encuentra cobre brillante adherido, el proceso de inmersión, lavado, refregado, secado, examinado y registro será repetido hasta el número requerido de inmersiones, o hasta que se note la presencia de cobre, lo que suceda primero, usando la misma muestra y el vaso de precipitación de solución. Después de terminadas las sumergidas en cualquier muestra, la porción de la solución de sulfato de cobre utilizada será descartada. Una porción fresca de la solución se empleará para cualquiera de las muestras subsiguientes.

6.2.2.8 Una cubierta protectora de zinc que provea el único medio de resistencia principal a la corrosión en el exterior del conduit será tal que la muestra del conduit terminado no

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 20, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

muestre un depósito brillante adherente de cobre después de inmersiones de 60 s en una solución de sulfato de cobre.

6.2.2.9 Una cubierta protectora de zinc que provea el único medio de resistencia principal a la corrosión en el interior del conduit será tal que la muestra de conduit terminado no muestre un depósito brillante adherente de cobre después de una inmersión de 60 s en una solución de sulfato de cobre.

6.2.2.10 Cuando se desea mostrar el carácter del depósito de cobre metálico brillante en una superficie de acero expuesta, elabore un estándar de referencia para comparación como sigue. Sumerja parcialmente una muestra cubierta de zinc en un ácido clorhídrico fuerte hasta que cese una acción violenta. Retire inmediatamente la muestra, lave y seque. Luego sumerja por unos segundos la muestra, con un área de superficie descubierta expuesta así, incluyendo una porción con cubierta de zinc intacta, en la solución de sulfato de cobre a una temperatura de 16 – 20°C (61-66°F), retírela, lávela y séquela. Prepare este estándar de referencia cubierta de cobre al momento de hacer la prueba.

6.2.2.11 Para un método de prueba alternativo al descrito en las Cláusulas 6.2.2.1 – 6.2.2.10 vea el Ítem de Referencia No. 8, Anexo A.

6.2.3 Cubiertas orgánicas

6.2.3.1 Prueba de elasticidad

6.2.3.1.1 La cubierta orgánica utilizada para proteger el interior del conduit, soportará 10 flexiones sucesivas de la pieza de prueba para adelante y para atrás a través de un ángulo de 180 grados contra un borde que tenga un radio de 1.6 mm (1/16 pulgadas), cuando es aplicada a una pieza de prueba de lámina de acero y horneada en un horno durante 5 horas.

6.2.3.1.2 El aparato consistirá en piezas de prueba planas de lámina de acero de 75 x 125 mm (3 x 5 pulgadas) de longitud y aproximadamente 0.25 mm (0.010 pulgadas) de grosor, un horno para hornear las piezas de prueba, y una prensa de mandril de por lo menos 75 mm (3 pulgadas) de ancho para sostener las piezas de prueba durante la prueba de flexión. El borde de 75 mm (3 pulgadas) de cada mandril debe ser redondeado a un radio de 1.6 mm (1/16 pulgadas).

6.2.3.1.3 Se limpiarán dos piezas de prueba con un solvente orgánico adecuado para remover cualquier grasa y material extraño y luego será sumergido en la cubierta orgánica. Después de secar con aire durante 30 min, las piezas de prueba serán suspendidas en el horno por medio de alambres cortos. Las piezas de prueba serán horneadas durante 5 horas a la temperatura de horneado normal para la cubierta en cuestión, pero si la temperatura de horneado normal es menor a 135°C (275°F) o si el esmalte usualmente se seca con aire, la temperatura del horno se mantendrá a 135-150°C (275-302°F).

**ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL**

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 20, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia No. 500

Derechos de autor Underwriters Laboratories Inc.
Dispuesto por IHS bajo licencia con UL
No está permitida la reproducción o trabajo en red sin licencia de IHS

Vendido a: HOUSTON OVERSEAS TRADING CO, 01706532
2008/6/27 18:43:3 GMT

20 NMX-J-534-ANCE-2007 CSA C 22.2 NO. 451-07 UL 6 NOVIEMBRE 30, 2007

6.2.3.1.4 Al final de las 5 horas, las piezas de prueba se retiran del horno y se enfrían en aire inmóvil a temperatura ambiente. Cada pieza de prueba plana será asegurada en la prensa, agarrada por su punta libre, y luego flexionada a 90 grados contra uno de los bordes de 75 mm (3 pulgadas) de la prensa de mandril. Cada pieza de prueba será luego flexionada a su posición original, a través de 180 grados, para que termine flexionada 90 grados contra el otro borde de 75 mm (3 pulgadas) de la prensa de mandril. Luego será flexionada en 90 grados en dirección opuesta, terminando con la pieza de prueba en su posición original. Este ciclo se repetirá 5 veces. La cubierta orgánica no se aceptará si la cubierta de alguna de las piezas de prueba se agrieta, le salen escamas o se daña de alguna manera.

6.2.3.2 Prueba de aire húmedo caliente

6.2.3.2.1 El aparato de prueba será una cámara de muestra insulada con dimensiones interiores de aproximadamente 119 por 71 por 71 cm (47 por 28 por 28 pulgadas). Contendrá un reservorio de agua a temperatura controlada, una bomba y una cámara de atomizador para humidificar el aire, un ventilador de circulación de aire, provisión para calentar el aire, soportes de muestra y los medios de control necesarios.

6.2.3.2.2 La temperatura del bombillo seco de la cámara de prueba se mantendrá a $60 \pm 1^\circ\text{C}$ ($140 \pm 2^\circ\text{F}$) y a $98 \pm 2\%$ de humedad relativa durante la prueba. Las muestras serán soportadas en rejillas a un ángulo de 15 grados de la vertical.

6.2.3.2.3 La prueba será realizada durante un período de 60 días, al final de los cuales, no debe haber ninguna corrosión del metal.

6.2.4 Cubiertas alternas anticorrosivas

6.2.4.1 Una cubierta, aparte de aquella que consiste únicamente de zinc, que será evaluada por su habilidad para proveer resistencia a la corrosión en el exterior del conduit, deberá, además de los requerimientos en las Cláusulas 6.2.4.2 – 6.2.4.10, ser evaluada con respecto a la propagación de fuego. Ver la Cláusula 6.2.4.11. Adicionalmente, el conduit, el codo o el manguito de unión serán sujetos a las pruebas de ensamble, flexión, resistencia, tracción y falla de corriente conforme con el Ítem de Referencia No. 9, Anexo A, con los acoples de tornillo-fijado y tipo compresión.

6.2.4.2 La cubierta debe cumplir con las pruebas de aspersión de sal (neblina), dióxido de carbono húmedo dióxido de azufre-aire y luz ultravioleta y las pruebas de agua después de ser acondicionadas conforme con la Cláusula 6.2.4.5. La corrosión dentro de los 13 mm (1/2 pulgada) de los bordes cortados será ignorada.

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 20, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

6.2.4.3 Preparación de las muestras

6.2.4.3.1 Se pondrán a prueba treinta muestras largas de 152-203 mm (6-8 pulgadas), que vienen con la cubierta anticorrosiva, de tamaño comercial 2 (53), o del tamaño comercial fabricado más cercano.

6.2.4.3.2 La mitad de las muestras a ser expuestas serán grabadas utilizando una herramienta de rotación operando a una velocidad de 15.000 – 30.000 rpm. Las muestras serán grabadas conforme con la Figura 5, utilizando un disco de corte de fibra de vidrio grueso reforzado de 1.14 mm (0.045 pulgadas) hasta que se vea el metal descubierto brillante. Las muestras estarán libres de grasa o mugre. El grosor de la cubierta de cada muestra será medido antes de exponerlo a los ambientes de prueba.

**MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL**

Derechos de autor Underwriters Laboratories Inc.

Dispuesto por IHS bajo licencia con UL

No está permitida la reproducción o trabajo en red sin licencia de IHS

Vendido a: HOUSTON OVERSEAS TRADING CO, 01706532

2008/6/27 18:43:3 GMT

NOVIEMBRE 30, 2007

NMX-J-534-ANCE-2007 CSA C 22.2 NO. 451-07 UL 6 21

6.2.4.4 Exposición al horno de acondicionamiento de aire

6.2.4.4.1 Seis muestras grabadas y seis sin grabar de cada cubierta serán acondicionadas durante 240 horas a una temperatura de $100 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ($212 \pm 4^{\circ}\text{F}$) en un horno de aire circulante. El conduit que está marcado con una clasificación de temperatura por encima de 90°C (200°F) será acondicionado a la temperatura clasificada más 10°C (18°F), para lo cual la temperatura clasificada será cualquier temperatura por encima de 90°C (200°F) a incrementos de 25°C (45°F). Estas muestras serán utilizadas para las pruebas de resistencia a la aspersión de sal (neblina) (Cláusulas 6.2.4.6.6) y resistencia a dióxido de carbono húmedo dióxido de azufre-aire (Cláusula 6.2.4.7).

6.2.4.5 Resistencia a la luz ultravioleta y al agua

6.2.4.5.1 Tres muestras grabadas y tres sin grabar serán expuestas a luz ultravioleta y a agua por cualquiera de los métodos especificados en la Cláusulas 6.2.4.5.3 y 6.2.4.5.4.

6.2.4.5.2 Como resultado de la exposición, las muestras no grabadas no deben mostrar ninguna corrosión del metal descubierto ni ampollas. Para las muestras grabadas, el promedio de distancia de eflujo del óxido rojo del trazo no debe ser mayor que la Clasificación No. 6 (1.6 – 3.2 mm (1/16 – 1/8 pulgadas)) como está designada en el Ítem de Referencia No. 10, Anexo A, con una mancha máxima aislada que no supere los 9.5 mm (3/8 pulgadas). No debe haber evidencia visual de agujeros en el sustrato y solo el comienzo de un aumento de óxido rojo por debajo de la cubierta levantada del grabado.

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 20, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

6.2.4.5.3 Para el doble arco de carbono cerrado, las muestras estarán expuestas durante 360 horas a luz y agua conforme con el Ítem de Referencia No. 11, Anexo A, utilizando el aparato diseñado como tipo DH. Se utilizará el Método 1, exposición continua a la luz y exposición intermitente a aspersión de agua, con un ciclo programado de 120 min consistente en una exposición a la luz de 102 min y una exposición a aspersión de agua con luz de 18 min. El aparato operará con una temperatura del panel negro de $63\pm 3^{\circ}\text{C}$ ($145\pm 5^{\circ}\text{F}$).

6.2.4.5.4 Para arco de xenón, las muestras serán expuestas a luz y agua durante 500 horas conforme con el Ítem de Referencia No. 12, Anexo A, utilizando el aparato designado como tipo BH. Se utilizará el Método de Prueba A, exposición continua a luz y exposición intermitente a aspersión de agua, con un ciclo programado de 120 min consistente en una exposición a la luz de 102 min y una exposición a aspersión de agua con luz durante 18 min. El aparato operará con una lámpara de arco de xenón enfriada con agua de 6500 W, filtros ópticos interiores y exteriores de vidrio borosilicato, una irradiación espectral de $0.35 \text{ W/m}^2/\text{nm}$ a 340 nm, y una temperatura de panel negro de $63\pm 3^{\circ}\text{C}$ ($145\pm 5^{\circ}\text{F}$).

**ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL**

Derechos de autor Underwriters Laboratories Inc.
Dispuesto por IHS bajo licencia con UL
No está permitida la reproducción o trabajo en red sin licencia de IHS

Vendido a: HOUSTON OVERSEAS TRADING CO, 01706532
2008/6/27 18:43:3 GMT

22 NMX-J-534-ANCE-2007 CSA C 22.2 NO. 451-07 UL 6 NOVIEMBRE 30, 2007

6.2.4.6 Resistencia a la aspersión de sal (neblina)

6.2.4.6.1 Seis muestras como son recibidas y seis acondicionadas en horno de aire serán expuestas a la aspersión de sal (neblina) durante 600 horas conforme con el Ítem de Referencia No. 13, Anexo A. Tres de las muestras como son recibidas y tres de las acondicionadas en horno de aire serán grabadas como se describe en la Cláusula 6.2.4.6.2.

6.2.4.6.2 Como resultado del acondicionamiento, las muestras no grabadas no mostrarán más que una corrosión ligera debajo del sistema de cubierta, sin orificios visibles del sustrato y solo el comienzo de una acumulación de supuración o de óxido rojo. Para las muestras grabadas, el promedio de distancia de efluio de óxido rojo del trazado no será mayor que la Clasificación No. 5 (3.2 – 4.8 mm (1/8 – 3/16 pulgadas)) como está designado en el Ítem de Referencia No. 14, Anexo A, con una mancha de aislamiento máxima que no supera los 9.5 mm (3/8 pulgadas). Como resultado de la exposición, no debe haber ninguna separación de la cubierta del sustrato.

6.2.4.7 Resistencia a carbono húmedo dióxido-azufre dióxido-aire

6.2.4.7.1 Seis muestras como son recibidas y seis acondicionadas serán expuestas carbono húmedo dióxido de dióxido-azufre dióxido-aire durante 1200. El aparato utilizado para esta exposición consistirá en una cámara con un volumen de por lo menos 0.085 m^3

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 20, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

(3 pies³) con una camisa o "chaqueta" de agua y un calentador termostáticamente controlado para mantener una temperatura de $35 \pm 2^\circ\text{C}$ ($95 \pm 3^\circ\text{F}$). Tres de las muestras como son recibidas y tres de las acondicionadas en horno de aire serán grabadas como se describe en la Cláusula 6.2.4.3.2.

6.2.4.7.2 Como resultado del acondicionamiento, las muestras no grabadas no mostrarán más que una corrosión ligera debajo del sistema de cubierta, sin orificios visibles del sustrato y solo el comienzo de una acumulación o supuración de óxido rojo. Para las muestras grabadas, el promedio de distancia de efluvo de óxido rojo del trazado no será mayor que la Clasificación No. 6 (1.6 – 43.2 mm (1/16 – 1/8 pulgadas)) como está designado en el Ítem de Referencia No. 15, Anexo A, con una mancha de aislamiento máxima que no supera los 9.5 mm (3/8 pulgadas). Como resultado de la exposición, no debe haber ninguna separación de la cubierta del sustrato.

6.2.4.7.3 El dióxido de carbono y el dióxido de azufre se suministrarán a la cámara de prueba de cilindros comerciales que contienen los gases bajo presión. Una cantidad de dióxido de carbono equivalente al 1 por ciento del volumen de la cámara de prueba y un volumen igual de dióxido de azufre se introducirán dentro de la cámara cada día hábil. Antes de introducir una nueva carga de gas cada día, la mezcla restante de aire-gas del día anterior será purgada de la cámara. Una pequeña cantidad de agua será mantenida en el fondo de la cámara para humedad. Esta agua no debe ser cambiada durante la exposición. Las muestras serán soportadas en rejillas plásticas a un ángulo de 15 grados de la vertical.

*MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL*

Derechos de autor Underwriters Laboratories Inc.
Dispuesto por IHS bajo licencia con UL
No está permitida la reproducción o trabajo en red sin licencia de IHS

Vendido a: HOUSTON OVERSEAS TRADING CO, 01706532
2008/6/27 18:43:3 GMT

NOVIEMBRE 30, 2007 NMX-J-534-ANCE-2007 CSA C 22.2 NO. 451-07 UL 6 23

6.2.4.8 Resistencia a la tracción

6.2.4.8.1 Las cubiertas alternas anticorrosivas en PVC tendrán una resistencia a la tracción mínima de 13.79 MPa (2000 psi) cuando se ponen a prueba conforme con el Ítem de Referencia No. 16, Anexo A. Los otros materiales serán sujetos a investigación especial.

6.2.4.9 Adhesión

6.2.4.9.1 La adhesión de una cubierta alterna anticorrosiva que es 0.51 – 1.27 mm (0.020 – 0.050 pulgadas) de gruesa será mayor que la fuerza de la misma cubierta anti corrosión alterna. Esto será determinado haciendo dos cortes circunferenciales de 38 mm (1-1/2

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 20, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

pulgadas) a 13 mm (1/2 pulgada) de distancia a través de la cubierta anticorrosiva al sustrato. Se hará un tercer corte perpendicular a, y atravesando, los cortes circunferenciales. El borde de la cubierta anticorrosiva alterna será levantado cuidadosamente con un cuchillo para formar una pestaña. Esta pestaña será halada perpendicular a la tubería con un par de pinzas. La pestaña rasgará en cambio de tener una cubierta anticorrosiva alterna adicional separada del sustrato.

6.2.4.9.2 La adhesión de una cubierta anticorrosiva alterna que sea de 0127 mm (0.005 pulgadas) de grosor o menos será determinada conforme con el estándar pertinente referenciado en el Ítem de Referencia No. 17, Anexo A.

6.2.4.9.3 La adhesión de una cubierta anticorrosión alterna diferente a la especificada en la Cláusula 6.2.4.9.1 o 6.2.4.9.2 será determinada por una investigación especial.

6.2.4.10 Impacto frío

6.2.4.10.1 Se acondicionarán diez muestras de conduit terminado de 152 – 203 mm (6-8 pulgadas) que vienen con una cubierta anticorrosiva no metálica alterna a una temperatura de 0°C (32°F) durante un período de 60 min. El conduit que está marcado con una clasificación de temperatura por debajo de "0°C" ("32°F") será acondicionado a la temperatura clasificada, para lo cual la temperatura clasificada será cualquier temperatura por debajo de 0°C (32°F) en incrementos de 5°C (9°F). Las muestras serán luego sujetas a un impacto de 12.2 J (9 pies-lb) conforme con la Cláusula 6.2.4.10.2. La cubierta no se separará del metal ni se dañará en la medida en que se expone el metal básico.

6.2.4.10.2 La prueba de impacto descrita en la Cláusula 6.2.4.10.1 será realizada utilizando la masa de caída Tup B y el aparato y el método especificados en el Ítem de Referencia No. 18, Anexo A. La prueba se realizará dentro de un cuarto frío o dentro de los 15 s de retiro del cuarto frío.

6.2.4.10.3 Alternativamente, se puede utilizar una combinación de cualquier altura y peso que resulte en la misma fuerza de impacto especificada en la Cláusula 6.2.4.10.1 cuando la cara del impacto permanece sin cambio.

**MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL**

Derechos de autor Underwriters Laboratories Inc.
Dispuesto por IHS bajo licencia con UL
No está permitida la reproducción o trabajo en red sin licencia de IHS

Vendido a: HOUSTON OVERSEAS TRADING CO, 01706532
2008/6/27 18:43:3 GMT

24 NMX-J-534-ANCE-2007 CSA C 22.2 NO. 451-07 UL 6 NOVIEMBRE 30, 2007

6.2.4.11 Inflamabilidad

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 20, DE 2017.

JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora/Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

6.2.4.11.1 Las muestras verticales de conduit terminado que vienen con una cubierta anticorrosiva alterna no metálica no tendrán llama por más de 5 s después de cualquiera de las tres aplicaciones de 60 s de llama, con un período entre aplicaciones de 30 s. Una muestra no debe:

- a) emitir partículas de fuego o encendidas o gotas flameantes en ningún momento que enciendan el algodón en el mechero, cuña o en el piso del recinto (el carbonizado del algodón sin llama será ignorado).
- b) Continuar en llamas por más de 5 s después de alguna aplicación de llama de gas, o
- c) Tener la cubierta consumida durante o después de alguna aplicación de llama de gas.

6.2.4.11.2 Esta prueba será desempeñada en 3 muestras no envejecidas puestas a prueba independientemente, con cada una posicionada en un encierro de metal de 3 lados en una campana o gabinete extractor. El encierro de metal será de 305 mm (12 pulgadas) de ancho, 355 mm (14 pulgadas) de profundidad, y 610 mm (24 pulgadas) de altura, y la parte superior y el frente deben estar abiertos. Una muestra de 457 mm (18 pulgadas) de conduit terminado será asegurada con su eje vertical longitudinal en el centro del encierro. Una capa plana horizontal de algodón quirúrgico sin tratar de 6 – 25 mm (1/4 – 1 pulgada) de grueso debe cubrir el piso del encierro. La superficie superior del algodón será de 229 – 241 mm (9-9 ½ pulgadas) por debajo del punto B, que es el punto en el cual la punta del cono interno azul de la llama de prueba toca la muestra. Esto se muestra en la Figura 6.

6.2.4.11.3 El mechero será conforme con el Ítem de Referencia No. 19, Anexo A, con un calibre de 9.5 ± 0.3 mm y una longitud de 100 ± 10 mm desde la parte alta de las aperturas de entrada de aire a la parte alta del tubo de mezcla, o será uno equivalente que cumple con los requerimientos de calibración del Ítem de Referencia No. 20, Anexo A. Mientras que el barril está vertical y el mechero está retirado de la muestra, la altura total de la llama será ajustada aproximadamente a 100 – 125 mm (4-5 pulgadas). El cono azul interno será de 38 mm (1-1/2 pulgadas) de alto y la temperatura en su punta será de 816°C (1500°F) o mayor al medirla utilizando un termo acople de cromel alumel (cromo níquel y níquel-manganeso-aluminio). Sin afectar los ajustes para la altura de la llama, la válvula que suministra gas a la llama del mechero y la válvula independiente que suministra gas a cualquier piloto de llama deben estar cerradas.

6.2.4.11.4 El suministro de gas utilizado para suministrar el mechero de la Cláusula 6.2.4.11.3 será gas natural o metano embotellado grado técnico, de 37 MJ/m^3 (1000 Btu/ft^3) a presión normal, con un regulador y un medidor idóneos para un flujo uniforme de gas.

6.2.4.11.5 Se suministrará una cuña, como se muestra en la Figura 7, a la cual se pueda asegurar la base del mechero, para inclinar el barril 20 grados desde la vertical mientras

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 20, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

que el eje longitudinal del barril permanece en un plano vertical. El mechero será asegurado a la cuña y el ensamble será colocado en un sujetador ajustable. Se colocará una capa de algodón quirúrgico sin tratar de 6-25 mm (1/4 – 1 pulgada) de grueso en la cuña y alrededor de la base del mechero. El sujetador será ajustado hacia un lado o el otro del encierro para colocar el eje longitudinal del barril en el plano vertical que contiene el eje longitudinal de la muestra. El plano será paralelo a los lados del encierro. El sujetador también será ajustado hacia atrás o hacia adelante del encierro para posicionarlo al punto A, el cual es la intersección del eje longitudinal del barril con el plano de la punta del barril, 38 mm (1-1/2 pulgadas) desde el punto B en el cual el eje longitudinal extendido del barril se encuentra con la superficie exterior de la muestra. El Punto B es el punto en el cual la punta del cono interno azul toca el centro del frente de la muestra. La muestra será ajustada verticalmente para evitar que el punto B esté a menos de 76 mm (3 pulgadas) de la abrazadera inferior u otro soporte para la muestra.

**MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL**

Derechos de autor Underwriters Laboratories Inc.
Dispuesto por IHS bajo licencia con UL
No está permitida la reproducción o trabajo en red sin licencia de IHS

Vendido a: HOUSTON OVERSEAS TRADING CO, 01706532
2008/6/27 18:43:3 GMT

NOVIEMBRE 30, 2007 NMX-J-534-ANCE-2007 CSA C 22.2 NO. 451-07 UL 6 25

6.2.4.11.6 En la ausencia de una luz de piloto de gas en el mechero, el soporte para el mechero y la cuña deben estar organizados para permitir que el mechero sea rápidamente retirado de y precisamente regresado a la posición descrita en la Cláusula 6.2.4.11.5 sin afectar la capa de algodón del piso del encierro o el algodón en la cuña y alrededor de la base del mechero.

6.2.4.11.7 En instancias en las que el mechero tiene una luz de piloto de gas, la válvula que suministra el gas al piloto debe estar abierta y el piloto encendido. Cuando el mechero no tiene una luz de piloto de gas, el mechero debe estar soportado como se indica en la Cláusula 6.2.4.11.6 en una posición lejos de la muestra y luego encendido. Esta operación, y el resto de la prueba, será realizada bajo una campana o gabinete extractor de tiro forzado para retirar el humo y los vapores sin corrientes que afecten la llama.

6.2.4.11.8 Cuando el mechero tiene una luz de piloto de gas, la válvula que suministra el gas al mechero debe estar abierta para aplicar la llama a la muestra automáticamente. Esta válvula se mantendrá abierta durante 60 s y luego se cierra por 30 s. Este procedimiento será repetido dos veces para un total de 3 aplicaciones de llama a la muestra.

7 Marcas

Nota de advertencia: En Canadá, hay dos idiomas oficiales, inglés y francés. El Anexo E trae las traducciones de las marcas especificadas en este Estándar. Todas las calificaciones requeridas por este

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 20, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

Estándar pueden estar en otros idiomas para estar conformes con los requerimientos de lenguaje en los que se va a utilizar el producto.

7.1 Cada longitud recta terminada de conduit terminado, manguito de unión y acople será marcada con el nombre del fabricante, el nombre de marca para el producto, o ambos, o cualquier otra marca distintiva por medio de la cual la organización responsable por el producto pueda ser fácilmente identificada.

7.2 En los Estados Unidos, cuando el conduit, los manguitos de unión o los codos son producidos en más de una fábrica, cada largo de conduit terminado, cada manguito de unión y cada codo tendrá una marca distintiva por medio de la cual se puede identificar el producto como el producto de una fábrica en particular. Esta marca puede estar en código.

Este requerimiento no aplica en Canadá ni en México.

7.3 Cada largo recto de conduit, codo y manguito rotador (excepto como está anotado en la Cláusula 4) será marcado "tubo de acero conduit línea RMC" o "EMRC-S".

7.4 Los manguitos de unión, donde la porción no tratada tiene menos de 62 mm (2.5 pulgadas) de longitud, no necesita estar marcada. La marca requerida en estos tañamos será aplicada a la unidad de contenedor más pequeña.

7.5 Cada acople será estampado con tinta "EC" en letras de no menos de 3 mm (1/8) de altas.

7.6 Cada longitud recta de conduit, codo o manguito de unión que viene con una cubierta anticorrosiva alterna y que no cumple con los requerimientos de la Cláusula 6.2.4.1, será marcada "Usar Únicamente con Acoples Roscados", o con un texto equivalente. El conduit será marcado mínimo una vez cada 3.05 m (10 pies) y no menos de una vez por pieza. Los conduits, codos o manguitos de unión que van a ser usados con ajustes que han sido sujetos a las pruebas requeridas de ensamble, resistencia a la flexión, tracción y fallas de corriente sin remoción de la cubierta anticorrosiva alterna no necesitan ser marcados.

**MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL**

Derechos de autor Underwriters Laboratories Inc.
Dispuesto por IHS bajo licencia con UL
No está permitida la reproducción o trabajo en red sin licencia de IHS

Vendido a: HOUSTON OVERSEAS TRADING CO, 01706532
2008/6/27 18:43:3 GMT

26 NMX-J-534-ANCE-2007 CSA C 22.2 NO. 451-07 UL 6 NOVIEMBRE 30, 2007

7.7 Cada largo de conduit, codo o manguito de unión terminado será marcado legible y durablemente "Consultar al fabricante para la instalación apropiada" o una marca equivalente.

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 20, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

7.8 Se permitirá que el conduit que viene con una cubierta anticorrosiva no metálica alterna sea marcado con una temperatura máxima de uso de "90°C" ("200°F"). El conduit puesto a prueba para uso a máxima temperatura ambiente superior a los 90°C (200°F) será marcado "____°C" ("____°F") con la temperatura calificada como se evalúa en la Cláusula 6.2.4.4.1. El conduit será marcado como mínimo cada 3.05 m (10 pies) y no menos de una vez en cada pieza.

7.9 Se permitirá que el conduit con cubierta anticorrosiva no metálica alterna sea marcado con una temperatura de uso mínimo de "0°C" ("32°F"). El conduit puesto a prueba para uso a temperatura ambiente mínima por debajo de 0°C (32°F) será marcado "____°C" ("____°F") con la temperatura calificada como se evalúa en la Cláusula 6.2.1.3. El conduit será marcado como mínimo cada 3.05 m (10 pies) y no menos de una vez en cada pieza.

7.7 Los conduits, los tubos o los manguitos de unión que vienen con una cubierta adicional o con cubiertas que no han sido evaluadas para suministro de protección de corrosión para el tubo, serán marcadas "Las propiedades de protección de corrosión de la cubierta _____ no fueron investigadas" o un texto equivalente. El espacio en blanco será llenado con el tipo de cubierta adicional.

*MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL*

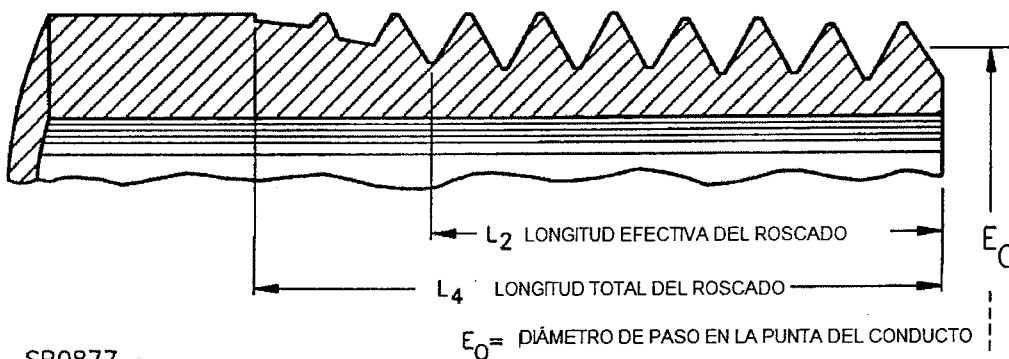
Derechos de autor Underwriters Laboratories Inc.
Dispuesto por IHS bajo licencia con UL
No está permitida la reproducción o trabajo en red sin licencia de IHS

Vendido a: HOUSTON OVERSEAS TRADING CO, 01706532
2008/6/27 18:43:3 GMT

NOVIEMBRE 30, 2007

NMX-J-534-ANCE-2007 CSA C 22.2 NO. 451-07 UL 6 27

Figura 1
Roscados del conduit
(Ver Cláusulas 5.4.1.1, 5.4.3.1, y 5.4.4.1)



CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 20, DE 2017.

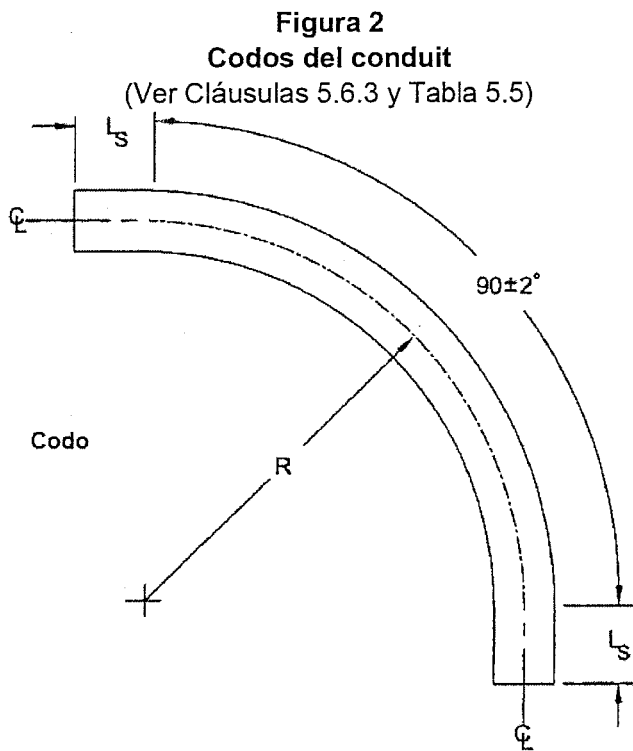
JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

**MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL**

Derechos de autor Underwriters Laboratories Inc.
Dispuesto por IHS bajo licencia con UL
No está permitida la reproducción o trabajo en red sin licencia de IHS

Vendido a: HOUSTON OVERSEAS TRADING CO, 01706532
2008/6/27 18:43:3 GMT

28 NMX-J-534-ANCE-2007 CSA C 22.2 NO. 451-07 UL 6 NOVIEMBRE 30, 2007

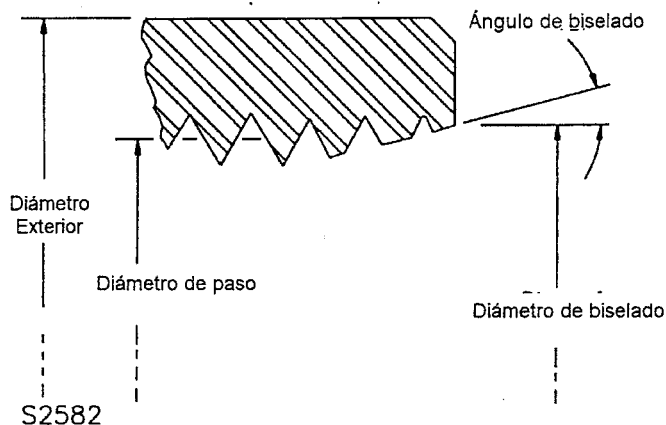


5908780

Figura 3
Dimensiones del acople
(Ver Cláusula 5.7.4)

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 20, DE 2017.

JB
JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017



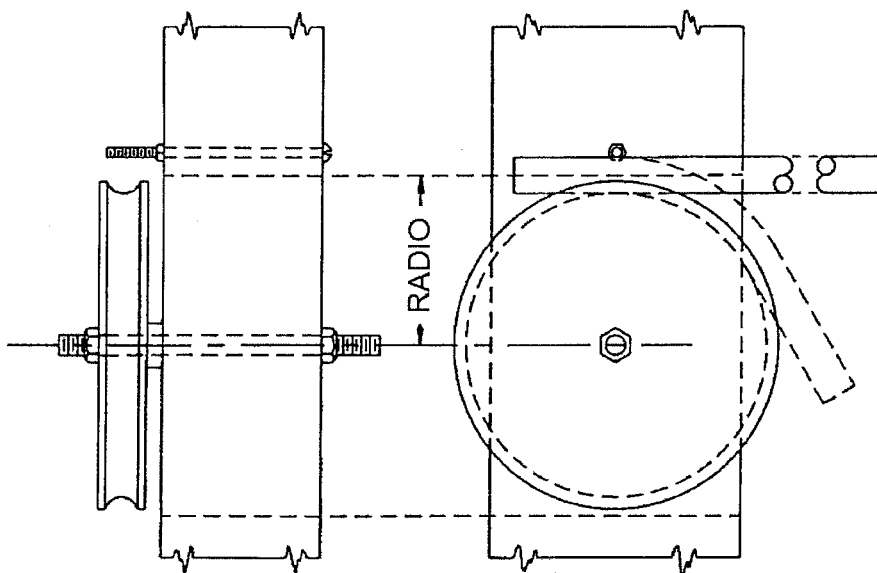
**MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL**

Derechos de autor Underwriters Laboratories Inc.
Dispuesto por IHS bajo licencia con UL
No está permitida la reproducción o trabajo en red sin licencia de IHS

Vendido a: HOUSTON OVERSEAS TRADING CO, 01706532
2008/6/27 18:43:3 GMT

NOVIEMBRE 30, 2007 NMX-J-534-ANCE-2007 CSA C 22.2 NO. 451-07 UL 6 29

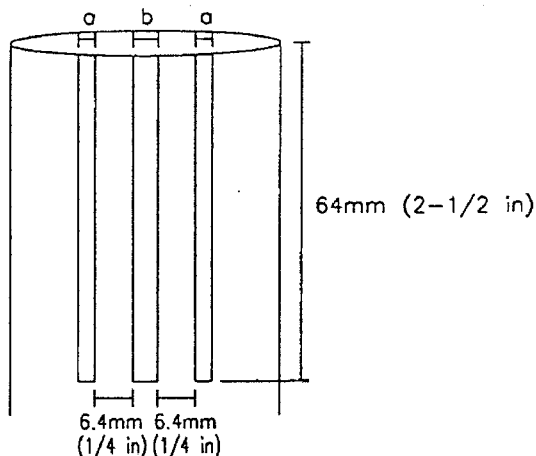
Figura 4
Aparato de prueba para flexión del conduit
(Ver Cláusulas 6.1.2, 6.1.3 y 6.2.1.2)



CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 20, DE 2017.

JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

Figura 5
Patrón de grabado
(Ver Cláusula 6.2.4.3.2)



a = 1.3mm (0.050 in) - 2.5mm (0.1 in)
b = 3.2mm (0.125 in) - 5mm (0.2 in)

SM1288C

**MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL**

Derechos de autor Underwriters Laboratories Inc.
Dispuesto por IHS bajo licencia con UL
No está permitida la reproducción o trabajo en red sin licencia de IHS

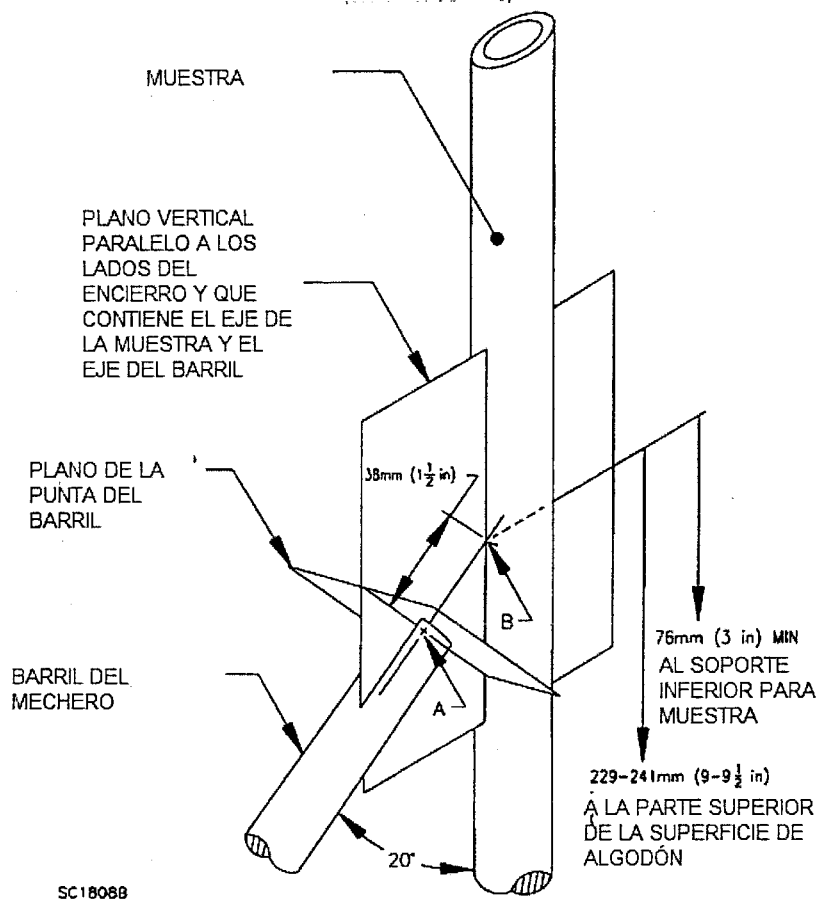
Vendido a: HOUSTON OVERSEAS TRADING CO, 01706532
2008/6/27 18:43:3 GMT

30 NMX-J-534-ANCE-2007 CSA C 22.2 NO. 451-07 UL 6 NOVIEMBRE 30, 2007

Figura 6
Dimensiones esenciales para la prueba de fuego
(Ver Cláusula 6.2.4.11.2)

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 20, DE 2017.

JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017



MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
 ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
 POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL

Derechos de autor Underwriters Laboratories Inc.
 Dispuesto por IHS bajo licencia con UL
 No está permitida la reproducción o trabajo en red sin licencia de IHS

Vendido a: HOUSTON OVERSEAS TRADING CO, 01706532
 2008/6/27 18:43:3 GMT

NOVIEMBRE 30, 2007 NMX-J-534-ANCE-2007 CSA C 22.2 NO. 451-07 UL 6 31

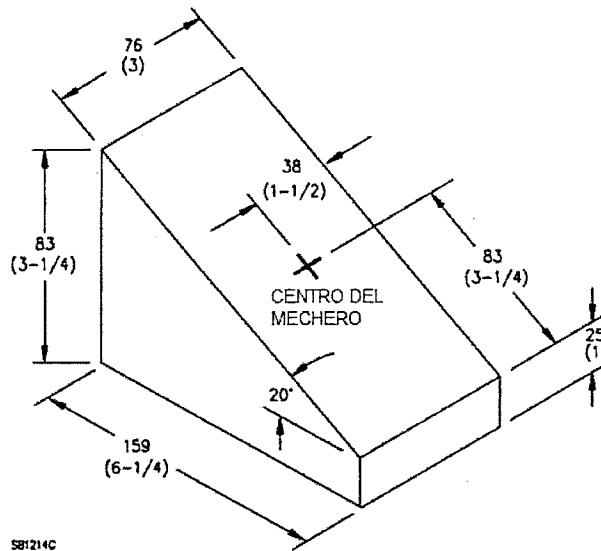
Figura 7
Dimensiones de la cuña en mm (pulgadas)
 (Ver Cláusula 6.2.4.11.5)

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 20, DE 2017.

JUANITA BECERRA MUÑOZ
 Traductora e Intérprete Oficial
 Inglés - Español - Inglés
 Licencia N°. 500 de 2017

TRADUCCIÓN OFICIAL de un documento escrito en inglés, la cual para su identificación lleva el sello de la
BECERRA MUÑOZ, Traductora/Intérprete Oficial, según Licencia No. 500 de 2017, registrada y juramentada ante el
Ministerio de Relaciones Exteriores

641
DIRECCIÓN DE COMERCIO EXTERIOR
Versión BILANITA
741
Folio No. _____



**MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL**

Derechos de autor Underwriters Laboratories Inc.
Dispuesto por IHS bajo licencia con UL
No está permitida la reproducción o trabajo en red sin licencia de IHS

Vendido a: HOUSTON OVERSEAS TRADING CO, 01706532
2008/6/27 18:43:3 GMT

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 20, DE 2017.

JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N° 500 de 2017

32 NMX-J-534-ANCE-2007 CSA C 22.2 NO. 451-07 UL 6 NOVIEMBRE 30, 2007

Anexo A (normativa)

A. 1 Referencias normativas

(Ver Cláusula 2.1)

Item de Referencia No	Cláusula en la que se referencia	Estados Unidos	Canada	Mexico
1	1.1	NFPA 70-2005, <i>National Electrical Code</i>	CSA C22.1-06, Part 1, <i>Canadian Electrical Code</i>	NOM-001-SEDE, <i>Standard for Electrical Installations</i>
2	1.2	UL 6A <i>Electrical Rigid Metal Conduit – Aluminum, Red Brass, and Stainless Steel</i>	CSA C22.2 No. 45-M1981 (R2003), <i>Rigid Metal Conduit</i>	NMX-576-ANCE-2005, <i>Aluminum Rigid Conduit for Electrical Conductor Protection and Fittings</i>
3	5.3.3.2	UL 514B <i>Conduit Tubing and Cable Fittings</i>	CSA C22.2 No. 18.3-04, <i>Conduit, Tubing and Cable Fittings</i>	NMX-J-017-ANCE-2005, <i>Conduit, Tubing and Cable Fittings - Specifications and Test Methods</i>
4	5.3.5.2	UL 746A <i>Polymeric Materials – Short Term Property Evaluations, and UL 514B Conduit, Tubing and Cable Fittings</i>	CAN/CSA C22.2 No. 0.17-00 (R2004), <i>Evaluation of Properties of Polymeric Materials and CSA C22.2 No. 18.3-04, Conduit, Tubing and Cable Fittings</i>	NMX-J-023/1-ANCE-2005, <i>Electrical Products – Metallic Outlet Boxes Part 1: Specifications and Test Methods and NMX-J-017-ANCE-2005, Conduit, Tubing and Cable Fittings – Specifications and Test Methods</i>
5	5.4.1.1	ASME B1.20.1-1983 (R2001), <i>Pipe Threads, General Purpose (INCH)</i>	ASME B1.20.1-1983 (R2001), <i>Pipe Threads, General Purpose (INCH)</i>	NMX-J-554-ANCE-2004, <i>Threads for Conduit and Fittings, Specifications and Test Method</i>
6	5.7.6	UL 514B <i>Conduit, Tubing and Cable Fittings</i>	CSA C22.2 No. 18.3-04, <i>Conduit, Tubing and Cable Fittings</i>	NMX-J-017-ANCE-2005, <i>Conduit, Tubing and Cable Fittings – Specifications and Test Methods</i>
7	6.2.1.5	UL 746A <i>Polymeric Materials – Short Term Property Evaluations</i>	CAN/CSA C22.2 No. 0.17-00 (R2004), <i>Evaluation of Properties of Polymeric Materials</i>	NMX-J-023/1-ANCE-2000, <i>Electrical Products – Metallic Outlet Boxes Part 1: Specifications and Test Methods</i>
8	6.2.2.11	ASTM A 239-95 (2004), <i>Standard Practice for Locating the Thinnest Spot in a Zinc (Galvanized) Coating on Iron or Steel Articles</i>	ASTM A 239-95 (2004), <i>Standard Practice for Locating the Thinnest Spot in a Zinc (Galvanized) Coating on Iron or Steel Articles</i>	NMX-H-013-1984, <i>Coating – Zinc – Locating the Thinnest Spot on Galvanized Steel Articles – Test Method (Preece Test)</i>
9	6.2.4.1	UL 514B <i>Conduit, Tubing and Cable Fittings</i>	CSA C22.2 No. 18.3-04, <i>Conduit, Tubing and Cable Fittings</i>	NMX-J-017-ANCE-2005, <i>Conduit, Tubing and Cable Fittings – Specifications and Test Methods</i>

La Tabla continúa en la página siguiente

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 20, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
 Traductora e Intérprete Oficial
 Inglés - Español - Inglés
 Licencia N°. 500 de 2017

**MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL**

Derechos de autor Underwriters Laboratories Inc.
Dispuesto por IHS bajo licencia con UL
No está permitida la reproducción o trabajo en red sin licencia de IHS

Vendido a: HOUSTON OVERSEAS TRADING CO, 01706532
2008/6/27 18:43:3 GMT

NOVIEMBRE 30, 2007 NMX-J-534-ANCE-2007 CSA C 22.2 NO. 451-07 UL 6 33

Item de referencia	Cláusula en la que se hace referencia	Estados Unidos	Canada	Mexico
10	6.2.4.5.2	ASTM D 1654-05, Procedure A, Method 2, Standard Test Method for Evaluation of Painted or Coated Specimens Subjected to Corrosive Environments	ASTM D 1654-05, Procedure A, Method 2, Standard Test Method for Evaluation of Painted or Coated Specimens Subjected to Corrosive Environments	NMX-J-023/1-ANCE-2000, Electrical Products – Metallic Outlet Boxes – Part 1: Specifications and Test Methods
11	6.2.4.5.3	ASTM G 153-04, Standard Practice for Operating Enclosed Carbon Arc Light Apparatus for Exposure of Nonmetallic Materials	ASTM G 153-04, Standard Practice for Operating Enclosed Carbon Arc Light Apparatus for Exposure of Nonmetallic Materials	NMX-J-023/1-ANCE-2000, Electrical Products – Metallic Outlet Boxes Part 1: Specifications and Test Methods
12	6.2.4.5.4	ASTM G 155-05, Cycle 1, Standard Practice for Operating Xenon Arc Light Apparatus for Exposure of Non-Metallic Materials	ASTM G 155-05, Cycle 1, Standard Practice for Operating Xenon Arc Light Apparatus for Exposure of Non-Metallic Materials	NMX-J-023/1-ANCE-2000, Electrical Products – Metallic Outlet Boxes Part 1: Specifications and Test Methods
13	6.2.4.6.1	ASTM B 117-03, Standard Practice for Operating Salt Spray (Fog) Apparatus	ASTM B 117-03, Standard Practice for Operating Salt Spray (Fog) Apparatus	NMX-D-022-1973, Method of Test for Corrosion – Resistance of Coated Metal Parts Used in Motor Vehicles Salt Spray (Fog) Method
14	6.2.4.6.2	ASTM D 1654-05, Procedure A, Method 2, Standard Test Method for Evaluation of Painted or Coated Specimens Subjected to Corrosive Environments	ASTM D 1654-05, Procedure A, Method 2, Standard Test Method for Evaluation of Painted or Coated Specimens Subjected to Corrosive Environments	NMX-J-023/1-ANCE-2000, Electrical Products – Metallic Outlet Boxes Part 1, Specifications and Test Methods
15	6.2.4.7.2	ASTM D 1654-05, Procedure A, Method 2, Standard Test Method for Evaluation of Painted or Coated Specimens Subjected to Corrosive Environments	ASTM D 1654-05, Procedure A, Method 2, Standard Test Method for Evaluation of Painted or Coated Specimens Subjected to Corrosive Environments	NMX-J-023/1-ANCE-2000, Electrical Products – Metallic Outlet Boxes Part 1: Specifications and Test Methods
16	6.2.4.8.1	ASTM D 638-03, Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics	ASTM D 638-03, Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics	NMX-E-082-2002, Plastic Industry-Tensile Strength of Plastic Materials-Test Methods
17	6.2.4.9.2	ASTM D 3359-02, Standard Test Methods for Measuring Adhesion by Tape Test	ASTM D 3359-02, Standard Test Methods for Measuring Adhesion by Tape Test	NMX-H-013-1984, Coating – Zinc – Locating the Thinnest Spot on Galvanized Steel Articles – Test Method (Preece Test)

La Tabla continúa en la página siguiente

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 20, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

**MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL**

Derechos de autor Underwriters Laboratories Inc.
Dispuesto por IHS bajo licencia con UL
No está permitida la reproducción o trabajo en red sin licencia de IHS

Vendido a: HOUSTON OVERSEAS TRADING CO, 01706532
2008/6/27 18:43:3 GMT

34 NMX-J-534-ANCE-2007 CSA C 22.2 NO. 451-07 UL 6 NOVIEMBRE 30, 2007

Continuación Tabla

Ítem de Referencia No.	Cláusula en la que se hace referencia	Estados Unidos	Canada	Mexico
18	6.2.4.10.2	ASTM D 2444-99 (R2005), Standard Test Method for Determination of the Impact Resistance of Thermoplastic Pipe and Fittings by Means of a Tup (Falling Weight)	ASTM D 2444-99 (R2005), Standard Test Method for Determination of the Impact Resistance of Thermoplastic Pipe and Fittings by Means of a Tup (Falling Weight)	NMX-E-012-SCFI-1999, Plastics Industry – Pipes and Connections – PVC Pipes and Connections without Plastification for Electrical Installations – Specifications
19	6.2.4.11.3	ASTM D 5025-05, Standard Specification of Laboratory Burner Used for Small-Scale Burning Tests on Plastic Materials	ASTM D 5025-05, Standard Specification of Laboratory Burner Used for Small-Scale Burning Tests on Plastic Materials	NMX-J-192-ANCE-1999, Electrical Products – Wires and Cables – Flame Test on Electrical Cables – Test Methods
20	6.2.4.11.3	ASTM D 5207-03, Standard Practice for Confirmation of 20-mm (50-W) and 125-mm (500-W) Test Flames for Small-Scale Burning Tests on Plastic Materials	ASTM D 5207-03, Standard Practice for Confirmation of 20-mm (50-W) and 125-mm (500-W) Test Flames for Small-Scale Burning Tests on Plastic Materials	NMX-J-192-ANCE-1999, Electrical Products – Wires and Cables – Flame Test on Electrical Cables – Test Methods

ASME: Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos

ASTM: Sociedad Americana para Pruebas y Materiales

NFPA. Asociación Nacional de Protección contra Incendios

**MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL**

Derechos de autor Underwriters Laboratories Inc.
Dispuesto por IHS bajo licencia con UL
No está permitida la reproducción o trabajo en red sin licencia de IHS

Vendido a: HOUSTON OVERSEAS TRADING CO, 01706532
2008/6/27 18:43:3 GMT

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 20, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

NOVIEMBRE 30, 2007 NMX-J-534-ANCE-2007 CSA C 22.2 NO. 451-07 UL 6 35

Anexo B (informativo)

B.1 Dimensiones de ERM-C-S

(Ver Cláusula 5.2.1)

(Únicamente para información)

Indicador métrico	Diámetro interno nominal mm	Grosor de la pared nominal mm	Tamaño comercial	Diámetro interno nominal Pulgadas	Grosor de la pared nominal Pulgadas
12	12.52	2.31	3/8	0.493	0.091
16	16.05	2.64	1/2	0.632	0.104
21	21.23	2.72	3/4	0.836	0.107
27	27.00	3.20	1	1.063	0.128
35	35.41	3.38	1-1/4	1.394	0.133
41	41.25	3.51	1-1/2	1.624	0.138
53	52.91	3.71	2	2.083	0.146
63	63.22	4.90	2-1/2	2.489	0.193
78	78.49	5.21	3	3.090	0.205
91	90.68	5.46	3-1/2	3.570	0.215
103	102.87	5.72	4	4.050	0.225
129	128.85	6.22	5	5.073	0.245
155	154.76	6.76	6	6.093	0.266

MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL

Derechos de autor Underwriters Laboratories Inc.
Dispuesto por IHS bajo licencia con UL
No está permitida la reproducción o trabajo en red sin licencia de IHS

Vendido a: HOUSTON OVERSEAS TRADING CO, 01706532
2008/6/27 18:43:3 GMT

36 NMX-J-534-ANCE-2007 CSA C 22.2 NO. 451-07 UL 6 NOVIEMBRE 30, 2007

Anexo C (informativo)

C. 1 Resumen de pruebas de cubierta

(Ver Cláusula 5.3.1.1)

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 20, DE 2017.

JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

Cubiertas	Pruebas	Cláusula #
Zinc	Prueba de flexión	6.2.1.1
	Flexión en frío	6.2.1.3
	Prueba cubierta de zinc	6.2.2
Anticorrosiva alterna	Prueba de flexión	6.2.1.1
	Flexión en frío	6.2.1.3
	Luz ultravioleta y agua	6.2.4.5
	Aspersión sal (Neblina)	6.2.4.6
	Carbono húmedo dióxido-sulfuro	6.2.4.7
	dióxido aire	
	Fuerza de tracción	6.2.4.8
	Adhesión	6.2.4.9
	Propagación de fuego	6.2.4.11
Anticorrosiva alterna No metálica; además de la de arriba	Ensamble, flexión, resistencia, tracción y falla de corriente	5.3.3.2
	Continuidad eléctrica	5.3.5.2
	Identificación de los componentes	6.2.1.5
	Impacto frío	6.2.4.10
Orgánica	Prueba de flexión	6.2.1.1
	Flexión en frío	6.2.1.3
	Identificación de los componentes	6.2.1.5
	Elasticidad	6.2.3.1
	Prueba de aire húmedo caliente	6.2.3.2
Cubiertas adicionales	Efectos perjudiciales a la cubierta anticorrosiva principal	5.3.5.2
	Ajuste de los acoples	5.3.5.2
	Continuidad eléctrica	5.3.5.2
	Propagación de fuego	6.2.4.11
Tratamiento de la superficie	N/A si tiene menos de 0.038 mm (0.00015 pulgadas) de grosor	5.3.6.1

**MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL**

Derechos de autor Underwriters Laboratories Inc.
Dispuesto por IHS bajo licencia con UL
No está permitida la reproducción o trabajo en red sin licencia de IHS

Vendido a: HOUSTON OVERSEAS TRADING CO, 01706532
2008/6/27 18:43:3 GMT

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 20, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

NOVIEMBRE 30, 2007 NMX-J-534-ANCE-2007 CSA C 22.2 NO. 451-07 UL 6 37

Anexo D (Informativo)

D.1 Examinación de producto terminado por parte del fabricante

(Ver Cláusulas 5.2.4 y 5.6.1)

Nota: este anexo no es parte obligatoria de este Estándar, pero está escrito en lenguaje obligatorio para acomodar su adopción por cualquiera que desee hacerlo.

D. 1.1 El interior del producto tendrá una cubierta suave y continua de zinc u orgánica dando una apariencia brillante por toda la longitud. La presencia de ligeras asperezas ocasionales, posiblemente debido a un flujo no parejo de la cubierta, será permitida. La ausencia total de dichos parches de asperezas y un terminado perfectamente suave en la superficie interior es la mejor evidencia de una limpieza aceptable, protección contra corrosión, y la ausencia total de escamas, rebaba o aletas, mugre, defectos y sustancias extrañas de la tubería y los codos terminados.

D. 1.2 La examinación de las superficies internas del ERM-C-S será hecha mirando a través del producto (primero desde una punta y luego desde la otra) con una luz artificial.

D.1.3 Cada pieza será inspeccionada antes de atar para envío. El material que no cumple con la Cláusula D.1.1 será rechazado

D.1.4 Los codos serán examinados como se describe en la Cláusula 5.6.1 como longitudes rectas antes de que las longitudes se flexionen. Además, los codos serán monitoreados mientras son flexionados para evidencia de escamas u otros daños.

*MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL*

Derechos de autor Underwriters Laboratories Inc.
Dispuesto por IHS bajo licencia con UL
No está permitida la reproducción o trabajo en red sin licencia de IHS

Vendido a: HOUSTON OVERSEAS TRADING CO, 01706532
2008/6/27 18:43:3 GMT

38 NMX-J-534-ANCE-2007 CSA C 22.2 NO. 451-07 UL 6 NOVIEMBRE 30, 2007

Anexo E (informativo)

E. 1 Marcas nacionales alternas

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 20, DE 2017.

JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017

(Ver Cláusula 7)

E1. 1 Los productos para ser usados en aplicaciones nacionales específicas pueden llevar las siguientes marcas adicionales a aquellas especificadas en la Cláusula 7 del Estándar.

Tabla E1
Marcas nacionales alternas

Cláusula	Inglés	Español	Francés
7.3	Electrical rigid metal conduit	Tubo rígido de acero tipo pesado	Conduit métallique rigide pour canalisations électriques
7.5	EC	EC	EC
7.6	Use Threaded Couplings Only	Utilizar únicamente acoplamientos con rosca	Utiliser uniquement des raccords filetés
7.9	Consult manufacturer for proper installation	Consultar con el fabricante sobre los requisitos de instalación	Consulter les directives d'installation du fabricant
7.10	Corrosion protection properties of the ____ coating were not investigated	Las propiedades de la cubierta de ____ para la protección contra la corrosión no han sido sometidas a pruebas	Le degré de protection contre la corrosion du revêtement ____ n'a pas été étudié

**MATERIAL CON DERECHOS DE AUTOR DE UL –
ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN
POSTERIOR SIN AUTORIZACIÓN DE UL**

Derechos de autor Underwriters Laboratories Inc.
Dispuesto por IHS bajo licencia con UL
No está permitida la reproducción o trabajo en red sin licencia de IHS

Vendido a: HOUSTON OVERSEAS TRADING CO, 01706532
2008/6/27 18:43:3 GMT

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 20, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017



Underwriters Laboratories Inc.®

**333 Pfingsten Road
Northbrook, Illinois 60062-2096
(847) 272-8800**

**1285 Walt Whitman Road
Melville, New York 11747-3081
(516) 271-6200**

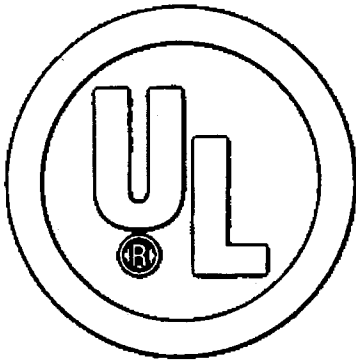
**1655 Scott Boulevard
Santa Clara, California 95050-4169
(408) 985-2400**

**12 Laboratory Drive
Research Triangle Park, North Carolina 27709-8995
(919) 549-1400**

**2600 NW Lake Road
Camas, Washington 98607-9526
(360) 817-5500**

CERTIFICO BAJO JURAMENTO QUE LO ANTERIOR ES UNA TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO QUE ME FUE ENTREGADO EN IDIOMA INGLÉS. EN FE DE LO ANTERIOR COLOCO MI FIRMA Y SELLO. BOGOTÁ D.C. NOVIEMBRE 20, DE 2017.


JUANITA BECERRA MUÑOZ
Traductora e Intérprete Oficial
Inglés - Español - Inglés
Licencia N°. 500 de 2017



UL 6

Underwriters Laboratories Inc. Standard for Safety

Electrical Rigid Metal Conduit – Steel



a century of public safety
established 1894

UL COPYRIGHTED MATERIAL –
NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM





Underwriters Laboratories Inc. ®

TO /

DIRECCION DE COMERCIO EXTERIOR	
Northbrook, Illinois • (847) 272-8800	
Version	New York • (631) 271-6200
Folio No.	751
Santa Clara, California • (408) 985-2400	
Research Triangle Park,	
North Carolina • (919) 549-1400	
Camas, Washington • (360) 817-5500	

Underwriters Laboratories, Inc., founded in 1894, is chartered as a not-for-profit organization without capital stock, under the laws of the State of Delaware, to establish, maintain, and operate laboratories for the examination and testing of devices, systems and materials to determine their relation to hazards to life and property, and to ascertain, define and publish standards, classifications and specifications for materials, devices, products, equipment, constructions, methods, and systems affecting such hazards.

UL Standards for Safety are developed under a procedure which provides for participation and comment from the affected public as well as industry. The procedure takes into consideration a survey of known existing standards and the needs and opinions of a wide variety of interests concerned with the subject matter of the standard. Thus manufacturers, consumers, individuals associated with consumer-oriented organizations, academicians, government officials, industrial and commercial users, inspection authorities, insurance interests and others provide input to UL in the formulating of UL Standards for Safety, to keep them consonant with social and technological advances.

**UL COPYRIGHTED MATERIAL –
NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL**

A not-for-profit organization
dedicated to public safety and
committed to quality service

DIRECCIÓN DE COMERCIO EXTERIOR	
tr1	
Versión Pública:	752
Folio No.	

Underwriters Laboratories Inc. (UL)
333 Pfingsten Road
Northbrook, IL 60062-2096

UL Standard for Safety for Electrical Rigid Metal Conduit – Steel, UL 6

Fourteenth Edition, Dated November 30, 2007

Summary of Topics

This is the Fourteenth Edition of UL 6, the common ANCE, CSA and UL (trinational) standard for Electrical Rigid Metal Conduit – Steel, covering requirements for Mexico, Canada, and the United States.

The revised requirements are substantially in accordance with UL's Proposal(s) on this subject dated July 13, 2007.

UL Standards for Safety are developed and maintained in the Standard Generalized Markup Language (SGML). SGML -- an international standard (ISO 8879-1986) -- is a descriptive markup language that describes a document's structure and purpose, rather than its physical appearance on a page. Due to formatting differences resulting from the use of UL's new electronic publishing system, please note that additional pages (on which no requirements have been changed) may be included in revision pages due to relocation of existing text and reformatting of the Standard.

As indicated on the title page (page 1), this UL Standard for Safety is an American National Standard. Attention is directed to the note on the title page of this Standard outlining the procedures to be followed to retain the approved text of this ANSI/UL Standard.

The UL Foreword is no longer located within the UL Standard. For information concerning the use and application of the requirements contained in this Standard, the current version of the UL Foreword is located on ULStandardsInfoNet at: <http://ulstandardsinfo.net/ulforeword.html>

The master for this Standard at UL's Northbrook Office is the official document insofar as it relates to a UL service and the compliance of a product with respect to the requirements for that product and service, or if there are questions regarding the accuracy of this Standard.

UL's Standards for Safety are copyrighted by UL. Neither a printed copy of a Standard, nor the distribution diskette for a Standard-on-Diskette and the file for the Standard on the distribution diskette should be altered in any way. All of UL's Standards and all copyrights, ownerships, and rights regarding those Standards shall remain the sole and exclusive property of UL.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form by any means, electronic, mechanical photocopying, recording, or otherwise without prior permission of UL.

Revisions of UL Standards for Safety are issued from time to time. A UL Standard for Safety is current only if it incorporates the most recently adopted revisions.

UL provides this Standard "as is" without warranty of any kind, either expressed or implied, including but not limited to, the implied warranties of merchantability or fitness for any purpose.

**UL COPYRIGHTED MATERIAL –
NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL**

In no event will UL be liable for any special, incidental, consequential, indirect or similar damages, including loss of profits, lost savings, loss of data, or any other damages arising out of the use of or the inability to use this Standard, even if UL or an authorized UL representative has been advised of the possibility of such damage. In no event shall UL's liability for any damage ever exceed the price paid for this Standard, regardless of the form of the claim.

UL will attempt to answer support requests concerning electronic versions of its Standards. However, this support service is offered on a reasonable efforts basis only, and UL may not be able to resolve every support request. UL supports the electronic versions of its Standards only if they are used under the conditions and operating systems for which it is intended. UL's support policies may change from time-to-time without notification.

UL reserves the right to change the format, presentation, file types and formats, delivery methods and formats, and the like of both its printed and electronic Standards without prior notice.

Purchasers of the electronic versions of UL's Standards for Safety agree to defend, indemnify, and hold UL harmless from and against any loss, expense, liability, damage, claim, or judgement (including reasonable attorney's fees) resulting from any error or deviation introduced while purchaser is storing an electronic Standard on the purchaser's computer system.

If a single-user version electronic Standard was purchased, one copy of this Standard may be stored on the hard disk of a single personal computer, or on a single LAN file-server or the permanent storage device of a multiple-user computer in such a manner that this Standard may only be accessed by one user at a time and for which there is no possibility of multiple concurrent access.

If a multiple-user version electronic Standard was purchased, one copy of the Standard may be stored on a single LAN file-server, or on the permanent storage device of a multiple-user computer, or on an Intranet server. The number of concurrent users shall not exceed the number of users authorized.

Electronic Standards are intended for on-line use, such as for viewing the requirements of a Standard, conducting a word search, and the like. Only one copy of the Standard may be printed from each single-user version of an electronic Standard. Only one copy of the Standard may be printed for each authorized user of a multiple-user version of an electronic Standard. Because of differences in the computer/software/printer setup used by UL and those of electronic Standards purchasers, the printed copy obtained by a purchaser may not look exactly like the on-line screen view or the printed Standard.

An employee of an organization purchasing a UL Standard can make a copy of the page or pages being viewed for their own fair and/or practical internal use.

The requirements in this Standard are now in effect, except for those paragraphs, sections, tables, figures, and/or other elements of the Standard having future effective dates as indicated in the preface. The prior text for requirements that have been revised and that have a future effective date are located after the Standard, and are preceded by a "SUPERSEDED REQUIREMENTS" notice.

New product submittals made prior to a specified future effective date will be judged under all of the requirements in this Standard including those requirements with a specified future effective date, unless the applicant specifically requests that the product be judged under the current requirements. However, if the applicant elects this option, it should be noted that compliance with all the requirements in this Standard will be required as a condition of continued Listing, Recognition, and Follow-Up Services after the effective date, and understanding of this should be signified in writing.

Copyright © 2007 Underwriters Laboratories Inc.

**UL COPYRIGHTED MATERIAL –
NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL**

DIRECCIÓN DE COMERCIO EXTERIOR ⁷⁴¹⁴ tr3	
Versión Pública:	754
Folio No.	

This Standard consists of pages dated as shown in the following checklist:

Page	Date
1-38	November 30, 2007

**UL COPYRIGHTED MATERIAL –
NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL**

70

DIRECCIÓN DE COMERCIO EXTERIOR	
NOVEMBER 30, 2007 - UL 6	
Versión Pública:	755
Folio No.	

No Text on This Page

**UL COPYRIGHTED MATERIAL –
NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL**



National Association of Standardization and Certification of the
Electrical Sector
NMX- J-534-ANCE-2007
Second Edition



Canadian Standards Association
CSA C22.2 No. 45.1-07
Second Edition



Underwriters Laboratories Inc.
UL 6
Fourteenth Edition

Electrical Rigid Metal Conduit – Steel

November 30, 2007



ANSI/UL-6-2007

**UL COPYRIGHTED MATERIAL –
NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL**

Commitment for Amendments

This standard is issued jointly by the Association of Standardization and Certification (ANCE), the Canadian Standards Association (CSA) and Underwriters Laboratories Inc. (UL). Comments or proposals for revisions on any part of the standard may be submitted to ANCE, CSA, or UL at any time. Revisions to this standard will be made only after processing according to the standards development procedures of ANCE, CSA, and UL. CSA and UL will issue revisions to this standard by means of a new edition or revised or additional pages bearing their date of issue. ANCE will incorporate the same revisions into a new edition of the standard bearing the same date of issue as the CSA and UL pages.

Copyright © 2007 ANCE

Rights reserved in favor of ANCE

ISBN 978-1-55436-520-3

© 2007

Canadian Standards Association

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced in any form whatsoever without the prior permission of the publisher.

To purchase CSA Standards and related publications, visit CSA's Online Store at www.ShopCSA.ca or call toll-free 1-800-463-6727 or 416-747-4044.

Copyright © 2007 Underwriters Laboratories Inc.

Revisions of this Standard will be made by issuing revised or additional pages bearing their date of issue. A UL Standard is current only if it incorporates the most recently adopted revisions, all of which are itemized on the transmittal notice that accompanies the latest set of revised requirements. Comments or proposals for revisions on any part of the Standard may be submitted to UL at any time. Proposals should be submitted via a Proposal Request in UL's On-Line Collaborative Standards Development System (CSDS) at <http://csds.ul.com>.

The most recent designation of ANSI/UL 6 as an American National Standard (ANSI) occurred on November 27, 2007. The ANSI approval for this standard does not include the Cover Page, Transmittal Pages, Title Page, or Preface.

This ANSI/UL Standard for Safety, which consists of the Fourteenth edition is under continuous maintenance, whereby each revision is ANSI approved upon publication.

The Department of Defense (DoD) has adopted UL 6 on May 10, 1982. The publication of revised pages or a new edition of this Standard will not invalidate the DoD adoption.

To purchase UL Standards, visit COMM 2000 at http://www.comm-2000.com/help/how_to_order.aspx or call toll-free 1-888-853-3503.

**UL COPYRIGHTED MATERIAL –
NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL**

CONTENTS

Preface	4
1 Scope	6
2 Normative references	6
3 Definitions	6
4 Units of measurement	7
5 Construction	7
5.1 Tube	7
5.2 Finished conduit	8
5.3 Protective coatings	9
5.4 Threading and chamfering	11
5.5 Nipples	13
5.6 Elbows	14
5.7 Threaded couplings	14
6 Test requirements	17
6.1 Tube	17
6.2 Protective coatings	17
7 Markings	25
 Annex A (normative)	
A.1 Normative References	32
 Annex B (informative)	
B.1 Dimensions of ERMCS	35
 Annex C (informative)	
C.1 Coating tests overview	36
 Annex D (informative)	
D.1 Examination of finished product by manufacturer	37
 Annex E (informative)	
E.1 Alternative National Markings	38

**UL COPYRIGHTED MATERIAL –
NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL**

DIRECCIÓN DE COMERCIO EXTERIOR NOVEMBER 30, 2007	
Versión Pública:	759
Folio No.	

Preface

This is the common ANCE, CSA, and UL standard for electrical rigid metal conduit – steel. It is the second edition of NMX-J-534-ANCE-2007, the second edition of CSA C22.2 No. 45.1, and the 14th edition of UL 6. This edition of CSA C22.2 No. 45.1 supersedes the previous edition published in 2004. This edition of UL 6 supersedes the previous edition published June 30, 2004.

This common standard was prepared by the Association of Standardization and Certification (ANCE), Canadian Standards Association (CSA), and Underwriters Laboratories Inc. (UL), and the conduit manufacturing industry. The efforts and support of the Technical Harmonization Subcommittee for Conduit and Tubing, of the Council of the Harmonization of Electrotechnical Standards for the Nations of the Americas (CANENA), are gratefully acknowledged.

This standard is considered suitable for use for conformity assessment within the stated scope of the standard.

This standard was reviewed by the CSA Subcommittee on Metal Conduit and Tubing, under the jurisdiction of the Technical Committee on Wiring Products and the CSA Strategic Steering Committee on Requirements for Electrical Safety, and has been formally approved by the Technical Committee.

This standard will be submitted to the Standards Council of Canada for approval as a National Standard of Canada.

This standard has been approved by the American National Standards Institute as an American National Standard.

Where reference is made to a specific number of samples to be tested, the specified number is to be considered a minimum quantity.

Note: *Although the intended primary application of this standard is stated in its scope, it is important to note that it remains the responsibility of the users of the standard to judge its suitability for their particular purpose.*

Level of harmonization

This standard uses an IEC format, but is not based on, nor is it to be considered an IEC standard. This standard is published as an equivalent standard for ANCE, CSA, and UL. An equivalent standard is a standard that is substantially the same in technical content, except as follows: Technical deviations are allowed for codes and governmental regulations and those recognized as being in accordance with NAFTA Article 905, for example, because of fundamental, climatic, geographical, technological or infrastructural factors, scientific justification, or the level of protection that the country considers appropriate. Presentation is to be word for word except for editorial changes.

Reasons for differences from IEC

The Technical Harmonization Subcommittee identified several IEC standards that address electrical conduit and tubing included in the scope of this standard. The IEC standards for electrical conduit and tubing are recognized as being generally system-specific, containing the requirements for the relevant conduits and cables and associated fittings in several discrete IEC standards.

The THSC determined the safe use of electrical conduit and tubing is dependent on the design and performance of the conduit and tubing systems with which they are intended to be installed. Significant investigation is required to assess safety and system compatibility issues that may lead to harmonization

UL COPYRIGHTED MATERIAL –

**NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL**

of traditional North American electrical conduit and tubing and associated fittings with those presently addressed in the known IEC standards. The THSC agreed such future investigation might be facilitated by completion of harmonization of the North American standards for electrical conduit and tubing and their fittings.

Interpretations

The interpretation by the standards development organization of an identical or equivalent standard shall be based on the literal text to determine compliance with the standard in accordance with the procedural rules of the standards development organization. If more than one interpretation of the literal text has been identified, a revision shall be proposed as soon as possible to each of the standards development organizations to more accurately reflect the intent.

ANCE effective date

The effective date for ANCE will be announced through the Diario Oficial de la Federación (Official Gazette) and is indicated on the cover page.

CSA effective date

The effective date for CSA International will be announced through CSA Informs or a CSA Certification Notice.

UL effective date

As of November 30, 2007 all products Listed or Recognized by UL must comply with the requirements in this standard.

A UL effective date is established by Underwriters Laboratories Inc. and is not part of the ANSI approved standard.

**UL COPYRIGHTED MATERIAL –
NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL**

74 DIRECCIÓN DE COMERCIO EXTERIOR NOVEMBER 30, 2007	
Versión Pública:	761
Folio No.	

Electrical Rigid Metal Conduit – Steel

1 Scope

1.1 These requirements cover electrical rigid metal conduit – steel (ERMC-S), elbows, couplings, and nipples for use as a metal raceway for installation of wires and cables in accordance with CSA C22.1, Canadian Electrical Code, Part 1, NOM-001-SEDE, Standard for Electrical Installations, and NFPA 70, National Electrical Code (see Reference Item No. 1, Annex A). ERMC-S is provided with a zinc, zinc-based, nonmetallic, or other alternate corrosion-resistant exterior coating and an organic or zinc interior coating. It is the user's responsibility to determine the appropriate product for their application.

1.2 Non-ferrous and stainless steel conduit are covered by the standards listed in Reference Item No. 2, Annex A.

2 Normative references

2.1 Products covered by this standard shall comply with the reference installation codes and standards as appropriate for the country where the product is to be used. When the product is intended for use in more than one country, the product shall comply with the installation codes and standards for all countries where it is intended to be used. A "Reference Item No." is provided at the point of use for each reference in this standard. See Annex A for a list of reference publications and the correlating list of reference item numbers to applicable country publications.

2.2 For undated references to standards, such reference shall be considered to refer to the latest edition and all revisions to that edition up to the time when this standard was approved. For dated references to standards, such reference shall be considered to refer to the dated edition and all revisions published to that edition up to the time the standard was approved.

3 Definitions

3.1 The following definitions apply in this standard.

3.2 Bare threaded tube. A standard length of threaded tube intended to be coated with an alternate corrosion-resistant coating and having a separate coupling.

3.3 Coating(s), alternate corrosion-resistant. A primary coating(s) other than one consisting solely of zinc, which upon evaluation has demonstrated the ability to provide the level of corrosion resistance required on the exterior of conduit. See Clause 6.2.4.

Note: The coating(s) may include zinc.

3.4 Coating(s), organic. An interior coating(s), other than one consisting solely of zinc, which, upon evaluation, has demonstrated the ability to provide the level of corrosion resistance necessary where the coating is not subject to physical damage. See Clause 6.2.3.

Note: The coating(s) may include zinc.

3.5 Coating(s), zinc. A primary coating consisting solely of zinc, which upon evaluation has demonstrated the ability to provide the level of corrosion resistance required on the exterior or interior of conduit as applicable. See Clause 6.2.2.

3.6 Elbow. A manufactured curved section of ERMC-S threaded on each end.

**UL COPYRIGHTED MATERIAL –
NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL**

3.7 Electrical rigid metal conduit – steel (ERMC-S). ERMC-S is a threadable steel raceway of circular cross-section designed for the physical protection and routing of wire conductors and use as an equipment grounding conductor when installed utilizing appropriate fittings.

3.8 Finished conduit. A straight conduit with one coupling attached.

3.9 Nipple. A straight section of ERMC-S generally not more than 0.6 m (2 ft) long and threaded on each end.

3.10 Primary coating. A coating on the outside of the conduit for protection against corrosion. See Clause 5.3.1.1.

3.11 Sleeved coupling. A steel threaded coupling with a PVC coating that extends beyond the ends of the coupling to provide corrosion protection to the joints.

3.12 Straight conduit. A straight length of ERMC-S with the protective coating applied but without coupling.

3.13 Supplementary coating. A coating on the outside of the conduit, in addition to the primary coating, for protection against severe corrosive conditions. See Clause 5.3.5.

3.14 Threaded coupling. An internally threaded cylinder that connects two sections of ERMC-S.

4 Units of measurement

4.1 In Canada and Mexico, the values given in SI (metric) units shall be normative. Any other values given shall be for information purposes only.

In the United States, the values stated in either SI units or inch-pound units shall be regarded separately as standard. The values stated in each system may not be exact equivalents; therefore, each system shall be used independently of the other. Combining values from the two systems can result in nonconformance with the standard.

5 Construction

5.1 Tube

5.1.1 Each tube shall be of steel, shall be straight, and shall have a circular cross-section, with dimensions as specified in Table 5.1, thereby facilitating the cutting of clean, true threads. The wall thickness shall be uniform throughout the length of the tube. All seams shall be thoroughly welded.

5.1.2 A welded seam shall not have metal trimmings, sharp edges, or sharp projections on the interior or exterior surfaces of the tube. A slight bead on the interior wall at the weld line shall be allowed if the bead is not sharp and if the bead does not exceed 0.38 mm (0.015 in) in height for the trade size 12 – 53 (3/8 – 2) or 0.51 mm (0.020 in) in height for the trade size 63 – 155 (2-1/2 – 6).

**UL COPYRIGHTED MATERIAL –
NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL**

5.1.3 Before the protective coating is applied, the interior and exterior surfaces of each tube shall be free from scale, flash, or any other protrusion other than as specified in Clause 5.1.2.

Table 5.1
Dimensions of ERM-C-S

Metric Designator	Outside Diameter, ^a mm	Trade Size	Outside Diameter, ^a in
12 ^b	17.15	3/8 ^b	0.675
16	21.34	1/2	0.840
21	26.67	3/4	1.050
27	33.40	1	1.315
35	42.16	1-1/4	1.660
41	48.26	1-1/2	1.900
53	60.33	2	2.375
63	73.03	2-1/2	2.875
78	88.90	3	3.500
91	101.60	3-1/2	4.000
103	114.30	4	4.500
129	141.30	5	5.563
155	168.28	6	6.625

^a Tolerances: Trade Size 12 – 41 (3/8 – 1-1/2) ± 0.38 mm (+0.015 in)
Trade Size 53 – 155 (2 – 6) ± 1%

^b In the United States and Mexico, 12 (3/8) trade size is permitted for special applications. In Canada, 12 (3/8) trade size is not permitted according to the Canadian Electrical Code, Part I.

5.2 Finished conduit

5.2.1 The length of straight conduit, and the weight of finished zinc-coated conduit or bare threaded tube to be coated with an alternate corrosion-resistant coating with one coupling, shall be as indicated in Clause 5.2.2 and Table 5.2. Typical dimensions of conduit complying with the requirements in this standard are provided for information only in Annex B.

5.2.2 The production of lengths shorter or longer than the standard length specified in Table 5.2 shall be allowed, whether threaded or unthreaded and with or without couplings. Lengths other than standard lengths shall have a minimum acceptable weight proportional to the weights specified in Table 5.2. The length tolerances in Table 5.2 shall be applicable for standard and non-standard lengths.

5.2.3 Standard lengths of finished conduit with a primary coating of zinc shall be provided with one threaded coupling attached or shall have one assembled-on integral coupling. Conduit produced from bare threaded tube provided with an alternate corrosion-resistant coating shall have one separate coupling.

5.2.4 The exterior and interior surfaces of the finished conduit shall be free of poor coatings, hard scale, burrs, fins, or other defects. See Annex D.

**UL COPYRIGHTED MATERIAL –
NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL**

Table 5.2
Length and weight of standard 3.05-m (10-ft) lengths of conduit

Metric Designator	Length of Straight Conduit ^a ±6 mm	Minimum Acceptable Weight of Ten Lengths of Conduit with Ten Couplings, kg		Trade Size	Length of Straight Conduit, Feet and Inches ^a ±1/4 in	Minimum Acceptable Weight of Ten Lengths of Conduit with Ten Couplings, lbs	
		Finished Zinc Coated Conduit ^b	Bare Threaded Tube ^c			Finished Zinc Coated Conduit ^b	Bare Threaded Tube ^c
12 ^d	3035	23.4	22.0	3/8 ^d	9 – 11-1/2	51.5	48.6
16	3030	35.8	34.2	1/2	9 – 11-1/4	79.0	75.4
21	3030	47.6	45.5	3/4	9 – 11-1/4	105.0	100.4
27	3025	69.4	66.8	1	9 – 11	153.0	147.2
35	3025	91.2	87.8	1-1/4	9 – 11	201.0	193.5
41	3025	112.9	109.0	1-1/2	9 – 11	249.0	240.4
53	3025	150.6	145.6	2	9 – 11	332.0	321.1
63	3010	239.0	233.1	2-1/2	9 – 10-1/2	527.0	513.9
78	3010	309.6	302.4	3	9 – 10-1/2	682.0	666.6
91	3005	376.9	368.6	3-1/2	9 – 10-1/4	831.0	812.6
103	3005	441.0	431.6	4	9 – 10-1/4	972.3	951.6
129	2995	595.8	584.2	5	9 – 10	1313.6	1288.0
155	2995	791.7	777.8	6	9 – 10	1745.3	1714.7

^a The lengths indicated are designed to produce a 3.05 m (10 ft) length of conduit when a straight-tapped conduit coupling is attached.

^b This conduit is protected with a zinc or zinc-based coating consisting primarily of zinc.

^c This conduit is intended to be protected with an alternate corrosion-resistant coating.

^d In the United States and Mexico, 12 (3/8) trade size is permitted for special applications. In Canada, 12 (3/8) trade size is not permitted according to the Canadian Electrical Code, Part I.

5.3 Protective coatings

5.3.1 General

5.3.1.1 The exterior surface of ERM-C-S shall be protected against corrosion by a coating solely of zinc as described in Clause 5.3.2 or an alternate corrosion-resistant coating as described in Clause 5.3.3. The interior surface of ERM-C-S shall be protected against corrosion by a coating of zinc or an organic coating, as described in Clauses 5.3.2 and 5.3.4 respectively. See Annex C for an overview.

**UL COPYRIGHTED MATERIAL –
NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL**

716 DIRECCIÓN DE COMERCIO EXTERIOR	
NOVEMBER 30, 2007	
Version Publica:	765
Folio No.	

5.3.2 Zinc coating

5.3.2.1 A protective coating of zinc shall cover completely, shall adhere firmly at all points, shall be smooth and free from blisters and other defects that can lessen the protective value of the coating, shall be in metal-to-metal contact with the steel, and shall comply with Clause 6.2.2. See Clause 5.4.2 regarding threads.

5.3.3 Alternate corrosion-resistant coating

5.3.3.1 An alternate corrosion-resistant coating shall cover completely, shall adhere firmly at all points, and shall be smooth and free from blisters and other defects that can lessen the protective value of the coating. See Clause 5.4.2 regarding threads.

5.3.3.2 An alternate corrosion-resistant coating shall comply with the requirements of Clause 6.2.4. When the conduit, elbows, and nipples are intended to be used with either set-screw or compression type couplings, they shall comply with the requirements of Clause 6.2.4 and be subjected to the assembly, bending, resistance, pull, and fault current tests, without removal of the alternate corrosion-resistant coating, in accordance with the relevant standard for fittings for cable and conduit as indicated in Reference Item No. 3, Annex A. Conduit, elbows, and nipples provided with an alternate corrosion-resistant coating and marked in accordance with Clause 7.6 are not suitable for use with these couplings and therefore do not require evaluation.

5.3.3.3 Conduit provided with a nonmetallic alternate corrosion-resistant coating that is not marked with a temperature designation, or is marked "90°C" ("200°F") is for use in ambient temperatures not to exceed 90°C (200°F). It is not prohibited that conduit provided with a nonmetallic alternate corrosion-resistant coating that is for use at temperatures in excess of 90°C (200°F) be marked with a rating which has been evaluated in accordance with Clause 6.2.4.4.1.

5.3.3.4 Conduit provided with a nonmetallic alternate corrosion-resistant coating that is not marked with a temperature designation, or is marked "0°C" ("32°F"), is for use in ambient temperatures not below 0°C (32°F). It is not prohibited that conduit provided with a nonmetallic alternate corrosion-resistant coating that is for use at temperatures below 0°C (32°F) be marked with a rating which has been evaluated in accordance with Clause 6.1.2 and 6.2.4.10.

5.3.4 Organic coating

5.3.4.1 An organic coating shall cover evenly the surface to which it is applied, shall be of uniform quality throughout, shall have a smooth and even appearance, and shall comply with Clause 6.2.3 and the bending requirements of Clause 6.2.1.1.

**UL COPYRIGHTED MATERIAL –
NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL**

5.3.5 Supplementary coating

5.3.5.1 The supplementary coating or coatings are not required to meet the requirements for primary corrosion-resistant coatings. The use of one or more coatings is not prohibited. Conduit, elbows, or nipples that are provided with supplementary coatings that have not been evaluated for their corrosion resistance characteristics shall be marked in accordance with Clause 7.10.

5.3.5.2 Supplementary nonmetallic coatings shall be evaluated with respect to:

- a) flame propagation,
- b) detrimental effects on the corrosion resistance provided by the primary protective coatings,
- c) the fit of the couplings, and
- d) electrical continuity with couplings.

See Reference Item No. 4, Annex A. The supplementary coating shall be provided in addition to the full primary corrosion-resistant coating.

5.3.6 Surface treatment

5.3.6.1 When one or more surface treatments not exceeding 0.0038 mm (0.00015 in) are employed as a top coat or conversion coating, the coatings shall not be required to meet the requirements for an alternate corrosion-resistant coating or organic coating.

5.4 Threading and chamfering

5.4.1 General

5.4.1.1 Each elbow, nipple, and straight length of conduit shall be threaded the same on both ends. Each end shall be chamfered on the interior surface to remove burrs and sharp edges formed by the cut-off tool. All the effective length of threads (L_2) shall be full and clean cut. See Figure 1 and Reference Item No. 5, Annex A.

**UL COPYRIGHTED MATERIAL –
NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL**

5.4.2 Protection of threads

5.4.2.1 Threads that are cut after the protective coatings are applied shall be treated to keep corrosion from taking place before the conduit is installed. Threading oils shall not be used for protection of threads. Protective coatings shall not interfere with electrical continuity through couplings and other fittings when the conduit is installed.

5.4.2.2 Threads that are cut before the application of the final coating that protects the exterior surface of the tube from corrosion, which are therefore treated with the same coating when the tube is given its final coat, are deemed to be protected.

5.4.3 Pitch of threads

5.4.3.1 The pitch, the number of threads per 25.4 mm (1 in), and the length of the threaded portion at each end of an elbow, nipple, or straight length of conduit shall be as indicated in Figure 1 and Table 5.3.

5.4.4 Taper of threads

5.4.4.1 The taper of threads shall be 1 in 16 (3/4 inch per foot), and the perfect thread (See L_2 in Figure 1) shall be tapered for its entire length.

5.4.4.2 The angle between the sides of the thread shall be 60 degrees when measured in an axial plane. The line bisecting this angle shall be perpendicular to the axis.

Table 5.3
Dimensions of Threads

Metric Designator	Number of Threads per 25.4 mm	L_4 Total Length of Threads, ^a mm	L_2 Effective Length of Threads, mm	E_0 Pitch Diameter at End of Conduit, ^b mm	Trade size	Number of Threads per in	L_4 Total Length of Threads, ^a in	L_2 Effective Length of Threads, in	E_0 Pitch Diameter at End of Conduit, ^b in
12 ^c	18	15.2	10.4	15.55	3/8 ^c	18	0.60	0.41	0.612
16	14	19.8	13.5	19.26	1/2	14	0.78	0.53	0.758
21	14	20.1	14.0	24.58	3/4	14	0.79	0.55	0.968
27	11.5	24.9	17.3	30.83	1	11-1/2	0.98	0.68	1.214
35	11.5	25.7	18.0	39.55	1-1/4	11-1/2	1.01	0.71	1.557
41	11.5	26.2	18.3	45.62	1-1/2	11-1/2	1.03	0.72	1.796
53	11.5	26.9	19.3	57.63	2	11-1/2	1.06	0.76	2.269
63	8	39.9	29.0	69.08	2-1/2	8	1.57	1.14	2.720
78	8	41.4	30.5	84.85	3	8	1.63	1.20	3.341
91	8	42.7	31.8	97.47	3-1/2	8	1.68	1.25	3.838
103	8	43.9	33.0	110.09	4	8	1.73	1.30	4.334
129	8	46.7	35.8	136.93	5	8	1.84	1.41	5.391
155	8	49.5	38.4	163.73	6	8	1.95	1.51	6.446

^a A minus tolerance of one thread applies to the total length of threads L_4 .

^b Plus and minus tolerances of one turn apply to the pitch diameter E_0 .

^c In the United States and Mexico, 12 (3/8) trade size is permitted for special applications. In Canada, 12 (3/8) trade size is not permitted according to the Canadian Electrical Code, Part I.

UL COPYRIGHTED MATERIAL –
NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL

5.5 Nipples

5.5.1 A nipple shall be made from straight tubing of the same grade as the conduit, shall be treated, coated, and threaded according to the applicable requirements for conduit, and shall not exceed 0.6 m (2 ft) in length.

5.5.2 The measured weight W_1 in kg (lb) mass of each lot of 100 finished nipples shall not be less than the weight W_2 in kg (lb) mass of 100 finished nipples calculated from the expression:

$$W_2 = (W_3 \times L) - W_4$$

where

W_3 = the weight per 100 nipples from Table 5.4, kg (lb)

W_4 = the weight from Table 5.4 of metal removal from 100 nipples during threading, kg (lb)

L = the length of one nipple m (in).

Example – The minimum weight of one hundred pieces of trade size 1-1/2 (41) nipples, 356 mm (14 in) in length is:

$$(0.36 \times 356) - 4.99 = 123.17 \text{ kg}$$

or

$$(20.2 \times 14) - 11 = 271.8 \text{ lb}$$

Table 5.4
Weights of Nipples

Metric Designator	Weight per Unit Length W_3 per 100 Nipples, kg/m	Weight W_4 of Metal Removed from 100 Nipples during Threading, kg	Trade Size	Weight per Unit Length W_3 per 100 Nipples, lb/in	Weight W_4 of Metal Removed from 100 Nipples during Threading, lb
16	0.12	1.36	1/2	6.5	3.0
21	0.15	1.81	3/4	8.6	4.0
27	0.22	4.08	1	12.5	9.0
35	0.29	4.54	1-1/4	16.4	10.0
41	0.36	4.99	1-1/2	20.2	11.0
53	0.48	6.35	2	26.9	14.0
63	0.77	27.22	2-1/2	43.0	60.0
78	1.00	31.75	3	56.1	70.0
91	1.18	40.82	3-1/2	66.3	90.0
103	1.40	52.16	4	78.6	115.0
129	1.89	77.11	5	106.0	170.0
155	2.52	90.72	6	141.0	200.0

**UL COPYRIGHTED MATERIAL –
NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL**

5.6 Elbows

5.6.1 Elbows shall be made from the same grade of tube as that used for straight lengths of conduit and shall be treated, coated, and threaded according to the requirements for conduit. Field produced bends are not included in this standard. See Annex D.

5.6.2 The weight of an elbow, based upon the straight length from which it is formed, shall comply with the requirements for nipples as given in Clause 5.5.2 and Table 5.4.

5.6.3 No elbow shall be sharper than 90 degrees. Tolerances for elbows shall be plus or minus 2 degrees. The radius R and the length L_s of the straight portions at the ends of an elbow shall not be smaller than indicated in Table 5.5. See Figure 2 for illustration.

Table 5.5
Minimum Acceptable Dimensions of Elbows

Metric Designator	Radius R^a to Center of Tube, mm	Straight Length L_s at Each End, mm	Trade Size	Radius R^a to Center of Tube, in	Straight Length L_s at Each End, in
16	102	38	1/2	4	1-1/2
21	114	38	3/4	4-1/2	1-1/2
27	146	48	1	5-3/4	1-7/8
35	184	51	1-1/4	7-1/4	2
41	210	51	1-1/2	8-1/4	2
53	241	51	2	9-1/2	2
63	267	76	2-1/2	10-1/2	3
78	330	79	3	13	3-1/8
91	381	83	3-1/2	15	3-1/4
103	406	86	4	16	3-3/8
129	610	92	5	24	3-5/8
155	762	95	6	30	3-3/4

^a R and L_s are illustrated in Figure 2.

5.7 Threaded couplings

5.7.1 Threaded couplings shall be made of steel.

5.7.2 The outside surface of a coupling shall be protected against corrosion as required in Clause 5.3.1.1. The inside surface shall be treated to inhibit corrosion from taking place before the conduit to which it is attached is installed.

5.7.3 A coupling shall be straight tapped.

5.7.4 Each end of a coupling shall be chamfered. Chamfer angle shall not be smaller than 11 degrees and shall not be larger than 15 degrees. The chamfer and pitch diameters shall be within the limits specified in Table 5.6. See Figure 3.

**UL COPYRIGHTED MATERIAL –
 NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
 DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL**

DIRECCIÓN DE COMERCIO EXTERIOR	
15	
Versión Publica:	770
Folio No.	

5.7.5 The dimensions of a coupling shall not be less than indicated in Table 5.6.

5.7.6 Checking of thread dimensions shall be done on clean, undamaged threads before any protective coating has been applied.

5.7.7 Assembled-on integral couplings shall be subjected to the applicable pull and fault current fittings test as described in Reference Item No. 6, Annex A.

**UL COPYRIGHTED MATERIAL –
NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL**

Table 5, Folio No. 771
Dimensions of Straight-Tapped Conduit Couplings

Metric Designator	Minimum Acceptable Length of Coupling, mm	Outside Diameter of Coupling* (Not a Requirement), mm	Pitch Diameters		Chamfer Diameter		Trade Size	Minimum Acceptable Length of Coupling, in	Outside Diameter of Coupling* (Not a Requirement), in	Pitch Diameter, Max.
			Max. mm	Min. mm	Max. mm	Min. mm				
12 ^b	32.9	22.2	16.6	16.4	17.4	16.4	3/8 ^b	1-19/64	0.88	0.65
16	41.3	25.7	20.68	20.35	21.29	20.27	1/2	1-5/8	1.01	0.81
21	41.7	31.8	26.01	25.68	26.62	25.60	3/4	1-41/64	1.25	1.02
27	50.0	38.7	32.59	32.18	33.02	32.00	1	1-31/32	1.53	1.28
35	51.6	47.5	41.35	40.94	41.78	40.77	1-1/4	2-1/32	1.87	1.62
41	52.4	54.7	47.45	47.04	47.88	46.86	1-1/2	2-1/16	2.16	1.86
53	54.0	67.3	59.51	59.11	59.94	58.93	2	2-1/8	2.65	2.34
63	81.0	82.6	71.83	71.27	72.64	71.12	2-1/2	3-3/16	3.25	2.82
78	84.1	98.3	87.71	87.15	88.52	87.00	3	3-5/16	3.87	3.45
91	86.5	114.3	100.40	99.85	101.20	99.70	3-1/2	3-13/32	4.50	3.95
103	89.3	123.8	113.10	112.60	113.90	112.40	4	3-33/64	4.88	4.45
129	100.4	152.4	140.10	139.60	141.70	140.20	5	3-61/64	6.00	5.51
155	108.0	182.9	167.10	166.60	168.90	167.40	6	4-1/4	7.20	6.57

^a Although the outside diameter of a coupling is not specified, it usually is larger than shown (no limit) or is not more than 1.0 percent smaller (1-1/4 and larger) or is not more than 0.38 mm (0.015 in) smaller than shown [trade size 27 (1) and smaller] if the coupling complies with the requirements of the applicable standard.

^b In the United States and Mexico, 12 (3/8) trade size is permitted for special applications. In Canada, 12 (3/8) trade size is not permitted according to the Canadian Electrical Code, Part I.

UL COPYRIGHTED MATERIAL -
NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL

6 Test requirements

6.1 Tube

6.1.1 At ambient temperature, one specimen of the smallest available trade size shall be capable of being bent into a quarter of a circle around a mandrel, the radius of which is shown in Table 5.5, without developing cracks and without opening the weld.

6.1.2 After being conditioned at a temperature of 0°C (32°F) for 60 min, one specimen of the smallest available trade size of finished tube shall be capable of being bent into a quarter of a circle around a mandrel. The same specimen may also be used to determine compliance with the coating test in Clause 6.2.1.3. Compliance shall be determined by bending the tube with the test apparatus as shown in Figure 4 with a radius as described in Table 5.5. The tube shall not develop a crack and the weld shall not open. The test shall be conducted inside the cold chamber or begun within 15 s of removal from the cold chamber. Tubing that is provided with a nonmetallic alternate corrosion-resistant coating and that is marked with a temperature rating below "0°C" ("32°F") shall be conditioned at the rated temperature. The rated temperature shall be any temperature below 0°C (32°F) in 5°C (9°F) increments.

6.1.3 Compliance of trade size 16 (1/2) and 21 (3/4) ERM-C-S with the requirement in Clause 6.2.1.1 shall be determined by bending the tube with a test apparatus as shown in Figure 4. Compliance of ERM-C-S larger than trade size 21 (3/4) with the requirement in Clause 6.2.1.1 shall be determined by bending the tube with any suitable bending equipment.

6.2 Protective coatings

6.2.1 General

6.2.1.1 The protective coating used on the interior or exterior of the conduit shall not crack or flake, as visible using normal or corrected to normal vision, when a finished specimen of the smallest available trade size produced by the manufacturer is tested at ambient temperature. Testing shall be performed by bending it into a semi-circle, the center line of which has a radius as described in Table 5.5.

6.2.1.2 Compliance of trade size 16 (1/2) and 21 (3/4) ERM-C-S with the requirement in Clause 6.2.1.1 shall be determined by bending the tube with a test apparatus as shown in Figure 4. Compliance of ERM-C-S larger than trade size 21 (3/4) with the requirement in Clause 6.2.1.1 shall be determined by bending the tube with any suitable bending equipment.

6.2.1.3 One specimen of the smallest available trade size of finished conduit shall be capable of being bent into a quarter of a circle around a mandrel with the radius as described in Table 5.5 after being conditioned at a temperature of 0°C (32°F) for 60 min. The tube shall not develop a crack and a weld shall not open. The coatings shall not be damaged to the extent that bare metal is exposed or that the coating separates from the metal. The test shall be conducted inside the cold chamber or begun within 15 s of removal from the cold chamber. Conduit that is provided with a nonmetallic alternate corrosion-resistant coating and marked with a temperature rating below 0°C (32°F) shall be conditioned at the rated temperature. The rated temperature shall be any temperature below 0°C (32°F) in 5°C (9°F) increments.

**UL COPYRIGHTED MATERIAL –
NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL**

6.2.1.4 The supplementary coating described in Clause 5.3.5 need not comply with Clause 6.2.1.1.

6.2.1.5 For identification of compounds, a nonmetallic material used as an alternate corrosion-resistant or organic coating shall be subjected to the infrared spectroscopy (IR), thermogravimetric analysis (TGA), and differential scanning calorimetry (DSC) tests specified in the applicable standards for polymeric materials. See Reference Item No. 7, Annex A.

6.2.2 Zinc coating

6.2.2.1 A solution of copper sulfate for this test shall be made from distilled water and a reagent grade of cupric sulfate (CuSO_4). In a copper container or in a glass, polyethylene, or other chemically nonreactive container in which a bright piece of copper is present, a quantity of cupric sulfate shall be dissolved in hot distilled water. The purpose is to obtain a solution that has a specific gravity slightly higher than 1.186 after the solution is cooled to a temperature of 18.3°C (65.0°F). Any free acid that might be present shall be neutralized by the addition of approximately 1 gram of cupric oxide (CuO) or 1 gram of cupric hydroxide ($\text{Cu}(\text{OH})_2$) per liter of solution. The solution shall then be diluted with distilled water to obtain a specific gravity of exactly 1.186 at a temperature of 18.3°C (65.0°F). The solution shall then be filtered.

6.2.2.2 Several 150-mm (6-in) specimens shall be cut from a sample length of the finished zinc-coated conduit. With prudent attention to the risks to health and to the risk of fire, the specimens shall be cleaned with a suitable organic solvent. Each specimen shall then be examined for evidence of damage to the zinc coating, and only specimens that are not damaged shall be selected for use in the test. When a zinc coating is used on the inside and outside of the conduit, half of the specimens shall be longitudinally cut in half to expose the inside surface. If a zinc coating is used only on the outside of the conduit, none of the specimens shall be cut longitudinally.

6.2.2.3 The selected specimens shall be rinsed in water, and all surfaces shall be dried with clean cheesecloth. As much of the water as possible shall be removed in the drying operation because water slows the reaction between the zinc and the solution, thereby adversely affecting the test results. The surface of the zinc shall be dry and clean before a specimen is immersed in the solution of copper sulfate. The specimens shall not be touched by the hands or anything else that can contaminate or damage the surfaces.

6.2.2.4 A glass, polyethylene, or other chemically nonreactive beaker having a diameter equal to approximately twice the diameter measured over the specimen shall be filled with the solution of copper sulfate to a depth of not less than 76 mm (3 in). The temperature of the solution shall be maintained at $18.3 \pm 1.1^\circ\text{C}$ ($65.0 \pm 2.0^\circ\text{F}$). The specimen shall be immersed in the solution and supported on end in the center of the beaker so that not less than 64 mm (2-1/2 in) of its length is immersed. The specimen shall remain in the solution for 60 s, during which time it shall not be moved nor shall the solution be stirred.

6.2.2.5 At the end of the 60 s period, the specimen shall be removed from the beaker, rinsed immediately in running tap water, rubbed with clean cheesecloth until any loosely adhering deposits of copper are removed, and shall then be dried with clean cheesecloth. Again, the hands and other damaging and contaminating objects and substances shall not touch the surfaces that were immersed. The part of the specimen that was immersed shall be examined, considering each broad surface separately and disregarding any threaded area and the portions of the specimen within 13 mm (1/2 in) of the cut ends on sizes 12 – 53 (3/8 – 2) and 25 mm (1 in) for sizes 63 – 155 (2-1/2 – 6) and within 3 mm (1/8 in) of any longitudinal edges cut in the process of preparing the specimen.

**UL COPYRIGHTED MATERIAL –
NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL**

6.2.2.6 A record shall be made when the immersed part of the specimen has any deposit of bright, firmly adhering copper, exclusive of any threaded area, and the 13 mm (1/2 in) cut-end portions and any 3 mm (1/8 in) longitudinal cut-edge portions.

6.2.2.7 When bright adhering copper is not found, the process of immersing, washing, rubbing, drying, examining, and recording shall be repeated up to the required number of immersions, or until the presence of copper is noted, whichever comes first, using the same specimen and beaker of solution. After the dips are completed on any one specimen, the portion of the solution of copper sulfate used shall be discarded. A fresh portion of the solution shall be employed for each of any succeeding specimens.

6.2.2.8 A protective zinc coating that provides the sole means of primary corrosion resistance on the exterior of the conduit shall be such that a specimen of the finished conduit does not show a bright, adherent deposit of copper after four 60-s immersions in a copper sulfate solution.

6.2.2.9 A protective zinc coating that provides the sole means of primary corrosion resistance on the interior of the conduit shall be such that a specimen of the finished conduit does not show a bright, adherent deposit of copper after one 60-s immersion in a copper sulfate solution.

6.2.2.10 When it is desired to show the character of the bright metallic copper deposit on an exposed steel surface, prepare a reference standard for comparison as follows. Partially submerge a zinc-coated specimen in strong hydrochloric acid until violent action ceases. Immediately remove the specimen, wash, and wipe it dry. Then dip the specimen, with an area of bare surface thus exposed, including a portion with zinc coating intact, for a few seconds in the copper sulfate solution at a temperature of 16 – 20°C (61 – 66°F), remove it, wash it, and wipe it dry. Prepare this copper-coated reference standard at the time of testing.

6.2.2.11 For an alternate test method to the one described in Clauses 6.2.2.1 – 6.2.2.10 for determining compliance with the evaluation of zinc coating requirements, see Reference Item No. 8, Annex A.

6.2.3 Organic coating

6.2.3.1 Elasticity test

6.2.3.1.1 The organic coating used to protect the interior of the conduit, when applied to a sheet-steel test piece and baked in an oven for 5 h, shall withstand without damage 10 successive bends of the test piece back and forth through an angle of 180 degrees against an edge having a radius of 1.6 mm (1/16 in).

6.2.3.1.2 The apparatus shall consist of flat test pieces of sheet steel 75 by 125 mm (3 by 5 in) long and approximately 0.25 mm (0.010 in) thick, an oven for baking the test pieces, and a vise with jaws at least 75 mm (3 in) wide for holding the test pieces during the bending test. The 75-mm (3-in) edge of each jaw shall be rounded to a radius of 1.6 mm (1/16 in).

6.2.3.1.3 Two test pieces shall be cleaned with a suitable organic solvent to remove any grease and foreign material and shall then be dipped in the organic coating. After air drying for 30 min, the test pieces shall be suspended by means of short wires in the oven. Samples shall be baked for 5 h at the normal baking temperature for the organic in question but, if the normal baking temperature is lower than 135°C (275°F) or the enamel is regularly air dried, the oven temperature shall be maintained at 135 – 150°C (275 – 302°F).

**UL COPYRIGHTED MATERIAL –
NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL**

6.2.3.1.4 At the end of 5 h, the test pieces shall be removed from the oven and cooled in still air to room temperature. Each flat test piece shall be secured in the vise, gripped at its free end, and then bent for 90 degrees against one of the 75-mm (3-in) edges of the vise jaws. Each test piece shall then be bent back past its original position through 180 degrees so that it ends bent 90 degrees against the other 75-mm (3-in) edge of the vise jaws. It shall then be bent for 90 degrees in the opposite direction, ending with the test piece in its original position. This cycle shall be repeated 5 times. The organic coating shall not be accepted if any test piece cracks, flakes off, or is damaged otherwise.

6.2.3.2 Warm humid air test

6.2.3.2.1 The test apparatus shall be an insulated specimen chamber with inside dimensions approximately 119 by 71 by 71 cm (47 by 28 by 28 in). It shall contain a temperature-controlled water reservoir, pump, spray chamber for humidifying the air, an air-circulating fan, provision for heating the air, specimen supports, and the necessary means of control.

6.2.3.2.2 The dry bulb temperature of the test chamber shall be maintained at $60 \pm 1^\circ\text{C}$ ($140 \pm 2^\circ\text{F}$) and at $98 \pm 2\%$ relative humidity throughout the test. The specimens shall be supported in racks at an angle of 15 degrees from the vertical.

6.2.3.2.3 The test shall be conducted for a period of 60 d, at the end of which there shall not be any corrosion of the metal.

6.2.4 Alternate corrosion-resistant coatings

6.2.4.1 A coating other than one consisting solely of zinc, which is to be evaluated for its ability to provide corrosion resistance on the exterior of conduit, shall, in addition to the requirements in Clauses 6.2.4.2 – 6.2.4.10, be evaluated with respect to flame propagation. See Clause 6.2.4.11. Additionally, the conduit, elbow, or nipple shall be subjected to the assembly, bending, resistance, pull, and fault current tests in accordance with Reference Item No. 9, Annex A, with both set-screw and compression-type couplings.

6.2.4.2 The coating shall comply with the salt-spray (fog), moist carbon dioxide-sulfur dioxide-air, and ultraviolet light and water tests after being conditioned in accordance with Clause 6.2.4.5. Corrosion within 13 mm (1/2 in) of cut edges shall be disregarded.

6.2.4.3 Preparation of specimens

6.2.4.3.1 Thirty 152 – 203 mm (6 – 8 in) long specimens, provided with the corrosion-resistant coating, of trade size 2 (53), or the closest trade size manufactured, shall be tested.

6.2.4.3.2 Half of the specimens to be exposed shall be scribed using a rotary tool operating at a speed of 15,000 – 30,000 rpm. The specimens shall be scribed in accordance with Figure 5, using a 1.14 mm (0.045 in) thick fiberglass reinforced cut-off wheel, until bright base metal is exposed. The specimens shall be free of grease or dirt. The coating thickness of each specimen shall be measured prior to exposing it to the test environments.

**UL COPYRIGHTED MATERIAL –
NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL**

6.2.4.4 Air oven conditioning exposure

6.2.4.4.1 Six scribed and six unscribed specimens of each coating shall be conditioned for 240 h at a temperature of $100 \pm 2^\circ\text{C}$ ($212 \pm 4^\circ\text{F}$) in an air-circulating oven. Conduit that is marked with a temperature rating above 90°C (200°F) shall be conditioned at the rated temperature plus 10°C (18°F), for which the rated temperature shall be any temperature in excess of 90°C (200°F) at 25°C (45°F) increments. These specimens shall be used for the resistance to salt spray (fog) (Clause 6.2.4.6) and the resistance to moist carbon dioxide-sulfur dioxide-air (Clause 6.2.4.7) tests.

6.2.4.5 Resistance to ultraviolet light and water

6.2.4.5.1 Three scribed and three unscribed specimens shall be exposed to ultraviolet light and water by either of the methods specified in Clauses 6.2.4.5.3 and 6.2.4.5.4.

6.2.4.5.2 As a result of the exposure, the unscribed specimens shall not show any base metal corrosion or any blisters. For the scribed specimens, the average creeping distance of red rust from the scribe shall not be greater than Rating No. 6 ($1.6 - 3.2 \text{ mm}$ ($1/16 - 1/8 \text{ in}$)) as designated in Reference Item No. 10, Annex A, with maximum isolated spot not exceeding 9.5 mm ($3/8 \text{ in}$). There shall not be any visual evidence of pitting of the substrate and only the beginning of a buildup of red rust beneath the coating uplifted from the scribe.

6.2.4.5.3 For twin enclosed carbon-arc, the specimens shall be exposed for 360 h to light and water in accordance with Reference Item No. 11, Annex A, using the apparatus designated as type DH. Method 1, continuous exposure to light and intermittent exposure to water spray, with a programmed cycle of 120 min consisting of a 102-min light exposure and an 18-min exposure to water spray with light, shall be used. The apparatus shall operate with a black-panel temperature of $63 \pm 3^\circ\text{C}$ ($145 \pm 5^\circ\text{F}$).

6.2.4.5.4 For xenon-arc, the specimens shall be exposed for 500 h to light and water in accordance with Reference Item 12, Annex A, using the apparatus designated as type BH. Test Method A, continuous exposure to light and intermittent exposure to water spray, with a programmed cycle of 120 min consisting of a 102-min light exposure and an 18-min exposure to water spray with light, shall be used. The apparatus shall operate with a 6500 W, water-cooled xenon-arc lamp, borosilicate glass inner and outer optical filters, a spectral irradiance of $0.35 \text{ W/m}^2/\text{nm}$ at 340 nm, and a black-panel temperature of $63 \pm 3^\circ\text{C}$ ($145 \pm 5^\circ\text{F}$).

**UL COPYRIGHTED MATERIAL –
NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL**

727 DIRECCIÓN DE COMERCIO EXTERIOR NOVEMBER 30, 2007	
Versión Pública:	777
Folio No.	

6.2.4.6 Resistance to salt spray (fog)

6.2.4.6.1 Six as-received and six air-oven conditioned specimens shall be exposed to the salt spray (fog) for 600 h in accordance with Reference Item No. 13, Annex A. Three of the as-received and three of the air-oven conditioned specimens shall be scribed as described in Clause 6.2.4.6.2.

6.2.4.6.2 As a result of the conditioning, the unscribed specimens shall not show more than a light corrosion beneath the coating system, with no visible pitting of the substrate and only the beginning of a buildup or weeping of red rust. For the scribed specimens, the average creeping distance of red rust from the scribe shall not be greater than Rating No. 5 (3.2 – 4.8 mm (1/8 – 3/16 in)) as designated in Reference Item No. 14, Annex A, with maximum isolated spot not exceeding 9.5 mm (3/8 in). There shall not be any separation of the coating from the substrate as a result of the exposure.

6.2.4.7 Resistance to moist carbon dioxide-sulfur dioxide-air

6.2.4.7.1 Six as-received and six air-oven conditioned specimens shall be exposed to the moist carbon dioxide-sulfur dioxide-air for 1200 h. The apparatus used for this exposure shall consist of a chamber having a volume of at least 0.085 m³ (3 ft³) with a water jacket and thermostatically controlled heater to maintain a temperature of 35 ±2°C (95 ±3°F). Three of the as-received and three of the air-oven conditioned specimens shall be scribed as described in Clause 6.2.4.3.2.

6.2.4.7.2 As a result of the conditioning, the unscribed specimens shall not show more than a light corrosion beneath the coating system, with no visible pitting of the substrate and only the beginning of a buildup or weeping of red rust. For the scribed specimens, the average creeping distance of red rust from the scribe shall not be greater than Rating No. 6 (1.6 – 3.2 mm (1/16 – 1/8 in)) as designated in Reference Item No. 15, Annex A, with maximum isolated spot not exceeding 9.5 (3/8 in). There shall not be any separation of the coating from the substrate as a result of the exposure.

6.2.4.7.3 The carbon dioxide and sulfur dioxide shall be supplied to the test chamber from commercial cylinders containing the gases under pressure. An amount of carbon dioxide equivalent to 1 percent of the volume of the test chamber and an equal volume of sulfur dioxide shall be introduced into the chamber each working day. Prior to introducing the new charge of gas each day the remaining gas-air mixture from the previous day shall be purged from the chamber. A small amount of water shall be maintained at the bottom of the chamber for humidity. This water shall not be changed during the exposure. The specimens shall be supported in plastic racks at an angle of 15 degrees from the vertical.

**UL COPYRIGHTED MATERIAL –
NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL**

DIRECCIÓN DE COMERCIO EXTERIOR	
23	
Version Publica:	778
Folio No.	

6.2.4.8 Tensile strength

6.2.4.8.1 PVC alternate corrosion-resistant coatings shall have a minimum tensile strength of 13.79 MPa (2000 psi) when tested in accordance with Reference Item No. 16, Annex A. Other materials shall be subject to special investigation.

6.2.4.9 Adhesion

6.2.4.9.1 The adhesion of an alternate corrosion-resistant coating that is 0.51 – 1.27 mm (0.020 – 0.050 in) thick shall be greater than the strength of the alternate corrosion-resistant coating itself. This shall be determined by making two 38 mm (1-1/2 in) circumferential cuts 13 mm (1/2 in) apart through the alternate corrosion-resistant coating to the substrate. A third cut shall be made perpendicular to, and crossing, the circumferential cuts. The edge of the alternate corrosion-resistant coating shall be carefully lifted with a knife to form a tab. This tab shall be pulled perpendicular to the conduit with a pair of pliers. The tab shall tear rather than any additional alternate corrosion-resistant coating separating from the substrate.

6.2.4.9.2 The adhesion of an alternate corrosion-resistant coating that is 0.127 mm (0.005 in) thick or less shall be determined in accordance with the relevant standard in Reference No. 17, Annex A.

6.2.4.9.3 The adhesion of an alternate corrosion-resistant coating other than as specified in Clause 6.2.4.9.1 or 6.2.4.9.2 shall be determined by special investigation.

6.2.4.10 Cold impact

6.2.4.10.1 Ten 152 – 203 mm (6 – 8 in) specimens of finished conduit provided with a nonmetallic alternate corrosion-resistant coating shall be conditioned at a temperature of 0°C (32°F) for a period of 60 min. Conduit that is marked with a temperature rating below "0°C" ("32°F") shall be conditioned at the rated temperature, for which the rated temperature shall be any temperature below 0°C (32°F) in 5°C (9°F) increments. The specimens shall then be subjected to an impact of 12.2 J (9 ft-lb) in accordance with Clause 6.2.4.10.2. The coating shall not separate from the metal nor be damaged to the extent that bare metal is exposed.

6.2.4.10.2 The impact test described in Clause 6.2.4.10.1 shall be performed using the Tup B falling mass, using the apparatus and method specified in Reference Item No. 18, Annex A. The test shall be conducted inside the cold chamber or within 15 s of removal from the cold chamber.

6.2.4.10.3 Alternatively, a combination of any height and weight that results in the same impact force specified in Clause 6.2.4.10.1 may be used when the impact face remains unchanged.

**UL COPYRIGHTED MATERIAL –
NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL**

6.2.4.11 Flammability

6.2.4.11.1 Vertical specimens of finished conduit provided with a nonmetallic alternate corrosion-resistant coating shall not flame for longer than 5 s following any of three 60-s applications of flame, the period between applications being 30 s. A specimen shall not:

- a) Emit flaming or glowing particles or flaming drops at any time that ignite the cotton on the burner, wedge, or floor of the enclosure (flameless charring of the cotton shall be ignored),
- b) Continue to flame longer than 5 s after any application of the gas flame, or
- c) Have the coating completely consumed during or after any application of the gas flame.

6.2.4.11.2 This test shall be performed on 3 unaged specimens tested separately with each positioned in a 3-sided metal enclosure in an exhaust hood or cabinet. The metal enclosure shall be 305 mm (12 in) wide, 355 mm (14 in) deep, and 610 mm (24 in) high, and the top and front shall be open. A 457-mm (18-in) specimen of finished conduit shall be secured with its longitudinal axis vertical in the center of the enclosure. A flat, horizontal layer of untreated surgical cotton 6 – 25 mm (1/4 – 1 in) thick shall cover the floor of the enclosure. The upper surface of the cotton shall be 229 – 241 mm (9 – 9-1/2 in) below point B, which is the point at which the tip of the blue inner cone of the test flame touches the specimen. This is shown in Figure 6.

6.2.4.11.3 A burner shall conform to Reference Item No. 19, Annex A, having a bore of 9.5 ± 0.3 mm and a length of 100 ± 10 mm from the top of the air inlet openings to the top of the mixing tube, or an equivalent burner that meets the calibration requirements of Reference Item No. 20, Annex A shall be used. While the barrel is vertical and the burner is well away from the specimen, the overall height of the flame shall be adjusted to approximately 100 – 125 mm (4 – 5 in). The blue inner cone shall be 38 mm (1-1/2 in) high and the temperature at its tip shall be 816°C (1500°F) or higher as measured using a chromel-alumel (nickel-chromium and nickel-manganese-aluminum) thermocouple. Without disturbing the adjustments for the height of the flame, the valve supplying gas to the burner flame and the separate valve supplying gas to any pilot flame shall be closed.

6.2.4.11.4 The gas used to supply the burner described in Clause 6.2.4.11.3 shall be bottled, technical grade methane or natural gas, approximately 37 MJ/m^3 (1000 Btu/ft^3) at normal pressure, with a suitable regulator and meter for uniform gas flow.

6.2.4.11.5 A wedge, as shown in Figure 7, to which the base of the burner can be secured, shall be provided for tilting the barrel 20 degrees from the vertical while the longitudinal axis of the barrel remains in a vertical plane. The burner shall be secured to the wedge and the assembly shall be placed in an adjustable support jig. A layer of untreated surgical cotton 6 – 25 mm (1/4 – 1 in) thick shall be placed on the wedge and around the base of the burner. The jig shall be adjusted toward one side or the other of the enclosure to place the longitudinal axis of the barrel in the vertical plane that contains the longitudinal axis of the specimen. The plane shall be parallel to the sides of the enclosure. The jig shall also be adjusted toward the rear or front of the enclosure to position the point A, which is the intersection of the longitudinal axis of the barrel with the plane of the tip of the barrel, 38 mm (1-1/2 in) from the point B at which the extended longitudinal axis of the barrel meets the outer surface of the specimen. Point B is the point at which the tip of the blue inner cone touches the center of the front of the specimen. The specimen shall be adjusted vertically to keep point B from being any closer than 76 mm (3 in) to the lower clamp or other support for the specimen.

**UL COPYRIGHTED MATERIAL –
NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL**

6.2.4.11.6 In the absence of a gas pilot light on the burner, the support for the burner and wedge shall be arranged to enable the burner to be quickly removed from and precisely returned to the position described in Clause 6.2.4.11.5 without disturbing the layer of cotton on the floor of the enclosure or the cotton on the wedge and around the base of the burner.

6.2.4.11.7 In instances where the burner has a gas pilot light, the valve supplying gas to the pilot shall be opened and the pilot lit. Where the burner does not have a gas pilot light, the burner shall be supported as indicated in Clause 6.2.4.11.6 in a position away from the specimen and then lit. This operation, and the remainder of the test, shall be conducted under a forced-draft exhaust hood or cabinet operating to remove smoke and fumes without drafts that affect the flame.

6.2.4.11.8 When the burner has a gas pilot light, the valve supplying gas to the burner shall be opened to apply the flame to the specimen automatically. This valve shall be held open for 60 s and then closed for 30 s. This procedure shall be repeated twice for a total of 3 applications of flame to the specimen.

7 Markings

Advisory Note: In Canada, there are two official languages, English and French. Annex E provides translations of the markings specified in this Standard. All markings required by this Standard may be in other languages to conform with the language requirements where the product is to be used.

7.1 Each straight length of finished conduit, nipple, elbow, and coupling shall be marked with the manufacturer's name, the trade name for the product, or both, or other distinctive marking by means of which the organization responsible for the product can readily be identified.

7.2 In the United States, when the conduit, nipples, or elbows are produced in more than one factory, each finished straight length of conduit, each nipple, and each elbow shall have a distinctive marking by means of which it can be identified as the product of a particular factory. This marking may be in code.

In Canada and Mexico, this requirement does not apply.

7.3 Each straight length of conduit, elbow, and nipple (except as noted in Clause 7.4) shall be marked "electrical rigid metal conduit" or "ERMC-S".

7.4 Nipples, where the unthreaded portion is less than 62 mm (2.5 in) long, need not be marked. The required marking on these sizes shall be applied to the smallest unit container.

7.5 Each coupling shall be die-stamped "EC" in letters not less than 3 mm (1/8 in) high.

7.6 Each straight length of conduit, elbow, or nipple provided with an alternate corrosion-resistant coating, and not meeting the requirements of Clause 6.2.4.1, shall be marked "Use Threaded Couplings Only", or with an equivalent wording. The conduit shall be marked at a minimum of once every 3.05 m (10 ft) and no less than once per piece. Conduit, elbows, or nipples intended for use with fittings that have been subjected to the required assembly, bending resistance, pull, and fault current tests without removal of the alternate corrosion-resistant coating are not required to be so marked.

**UL COPYRIGHTED MATERIAL –
NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL**

721 DIRECCIÓN DE COMERCIO EXTERIOR NOVEMBER 30, 2007	
Versión Pública:	781
Folio No.	

7.7 Each finished length of conduit, elbow, or nipple shall be legibly and durably marked "Conduit manufacturer for proper installation" or equivalent marking.

7.8 Conduit provided with a nonmetallic alternate corrosion-resistant coating shall be allowed to be marked with a maximum use temperature of "90°C" ("200°F"). Conduit tested for use at maximum ambient temperature higher than 90°C (200°F) shall be marked "____°C" ("____°F") with the rated temperature as evaluated in Clause 6.2.4.4.1. The conduit shall be marked at a minimum of once every 3.05 m (10 ft) and no less than once every piece.

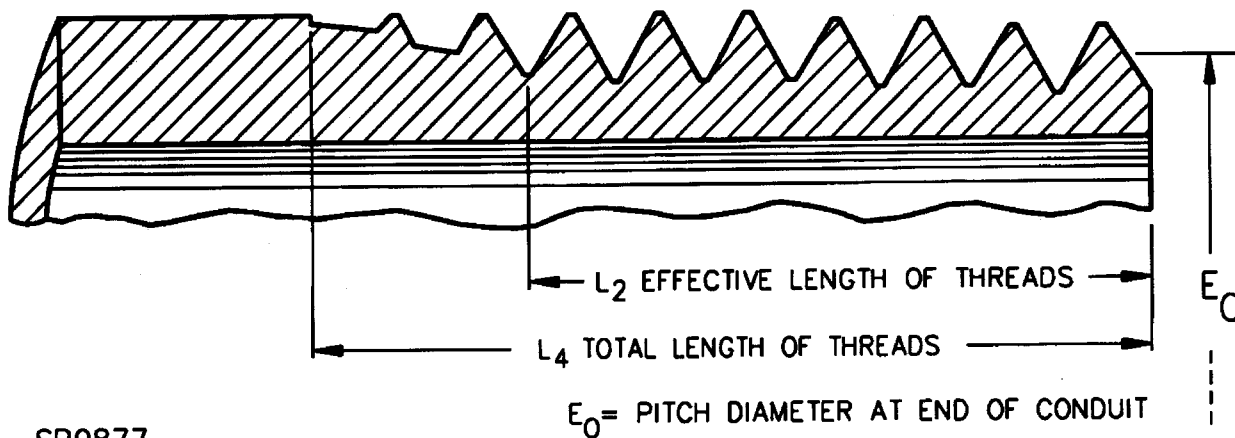
7.9 Conduit provided with a nonmetallic alternate corrosion-resistant coating shall be allowed to be marked with a minimum use temperature of "0°C" ("32°F"). Conduit tested for use at a minimum ambient temperature below 0°C (32°F) shall be marked "____°C" ("____°F") with the rated temperature as evaluated in Clause 6.2.1.3. Conduit shall be marked at a minimum of once every 3.05 m (10 ft) and no less than once every piece.

7.10 Conduit, elbows, or nipples provided with a supplementary coating or coatings which have not been evaluated for furnishing corrosion protection for the tube shall be marked "Corrosion protection properties of the _____ coating were not investigated" or equivalent wording. The blank shall be filled in with the type of supplementary coating.

**UL COPYRIGHTED MATERIAL –
NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL**

Figure 1
Conduit threads

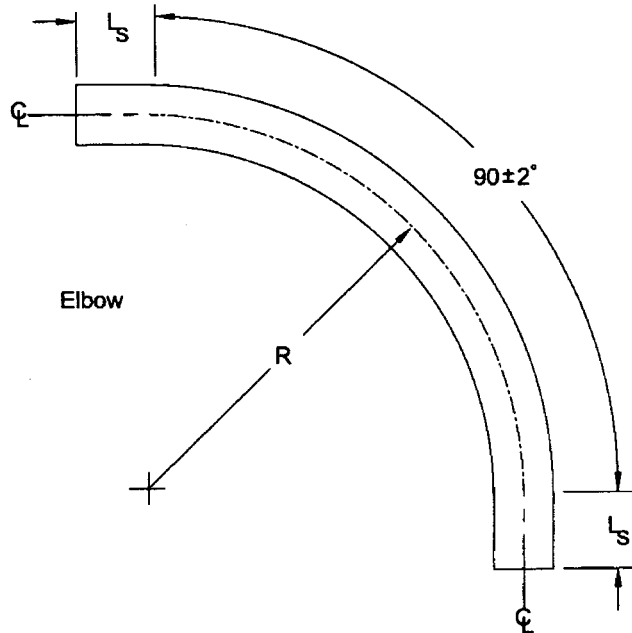
(See Clauses 5.4.1.1, 5.4.3.1, and 5.4.4.1)



SB0877

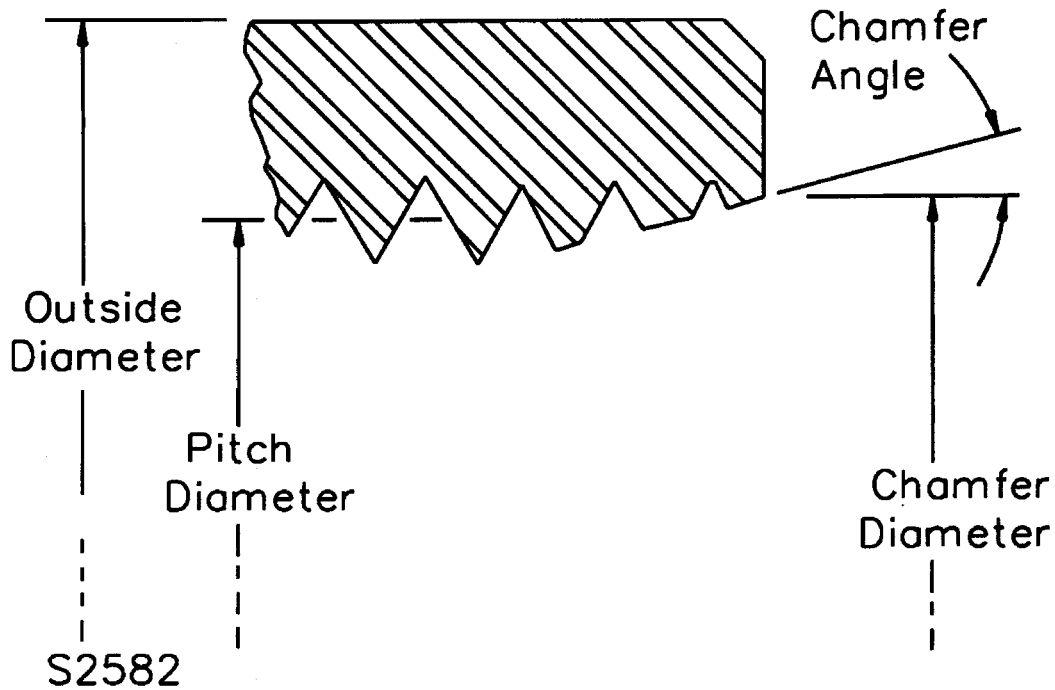
**UL COPYRIGHTED MATERIAL –
NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL**

Figure 2
Conduit elbows
(See Clauses 5.6.3 and Table 5.5)



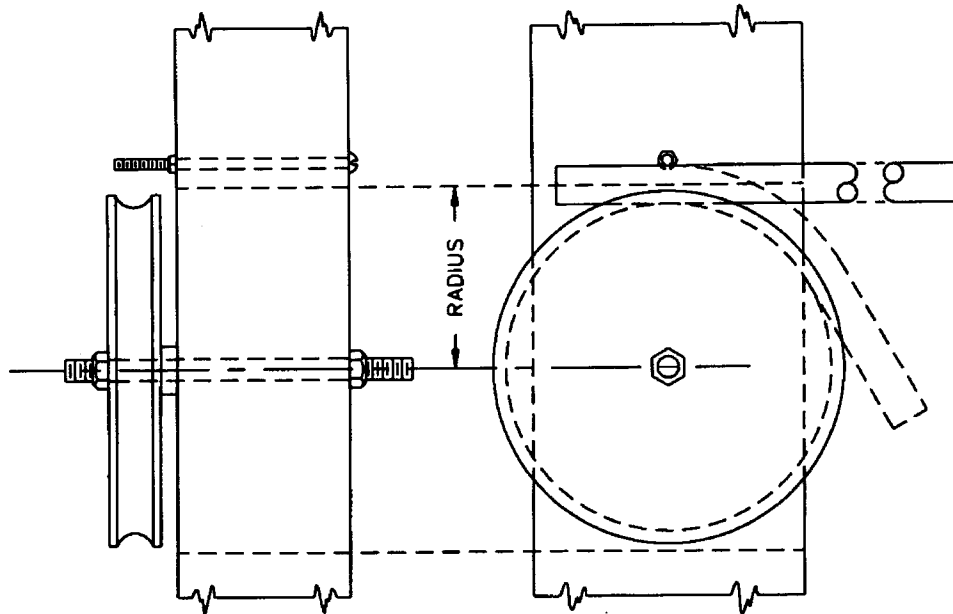
SB08780

Figure 3
Coupling dimensions
(See Clause 5.7.4)



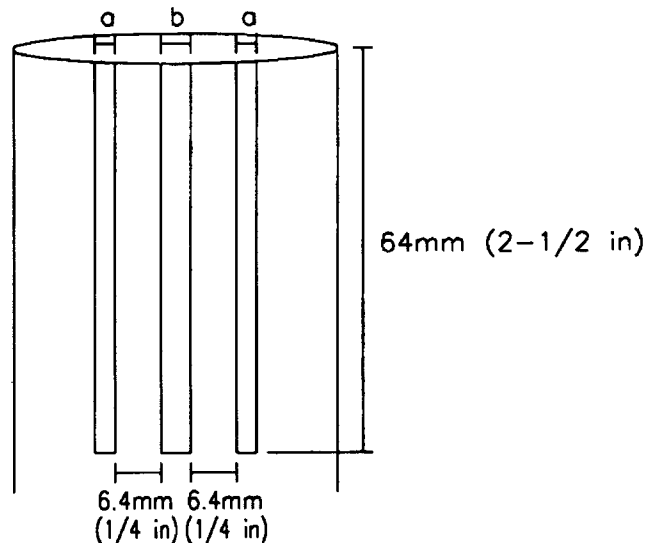
UL COPYRIGHTED MATERIAL –
NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL

Figure 4
Test apparatus for bending conduit
(See Clauses 6.1.2, 6.1.3, and 6.2.1.2)



SB0718C

Figure 5
Scribe pattern
(See Clause 6.2.4.3.2)

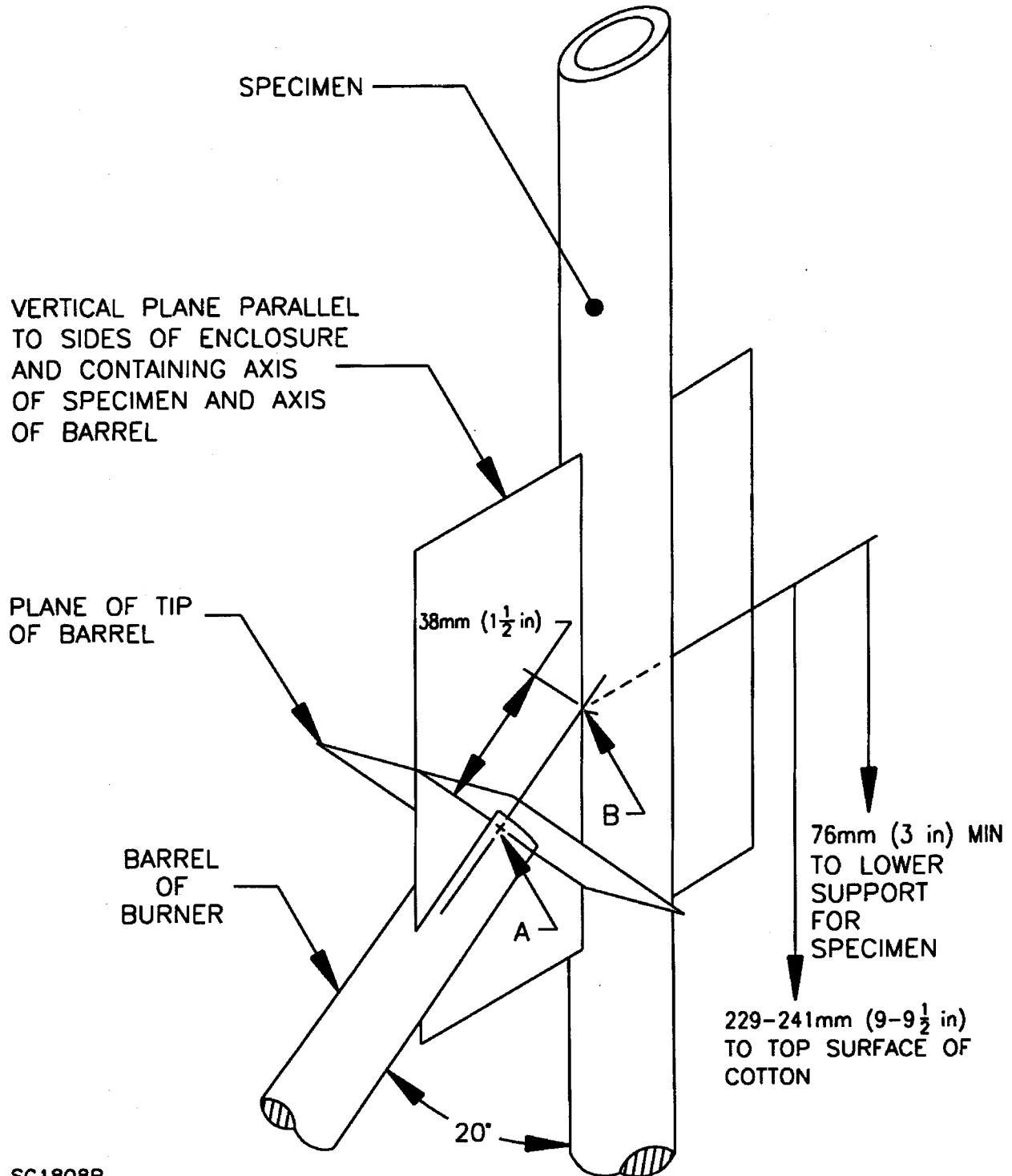


a = 1.3mm (0.050 in) – 2.5mm (0.1 in)
b = 3.2mm (0.125 in) – 5mm (0.2 in)

SM1288C

UL COPYRIGHTED MATERIAL –
NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL

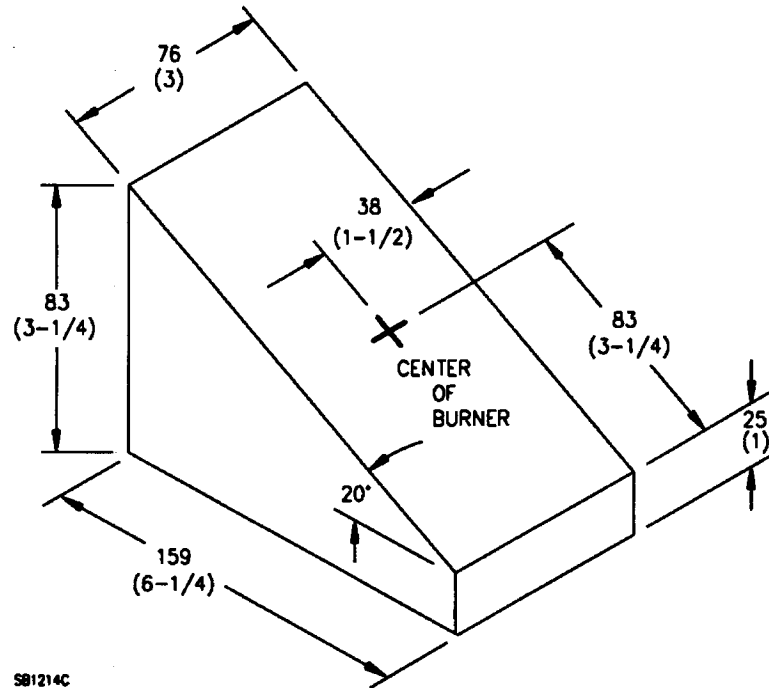
Figure 6
Essential dimensions for flame test
 (See Clause 6.2.4.11.2)



SC1808B

UL COPYRIGHTED MATERIAL –
NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL

Figure 7
Dimensions of wedge in mm (in)
(See Clause 6.2.4.11.5)



**UL COPYRIGHTED MATERIAL –
NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL**

Annex A (normative)

A.1 Normative References

(See Clause 2.1)

Reference item no.	Clause where referenced	United States	Canada	Mexico
1	1.1	NFPA 70-2005, <i>National Electrical Code</i>	CSA C22.1-06, Part 1, <i>Canadian Electrical Code</i>	NOM-001-SEDE, <i>Standard for Electrical Installations</i>
2	1.2	UL 6A <i>Electrical Rigid Metal Conduit – Aluminum, Red Brass, and Stainless Steel</i>	CSA C22.2 No. 45-M1981 (R2003), <i>Rigid Metal Conduit</i>	NMX-576-ANCE-2005, <i>Aluminum Rigid Conduit for Electrical Conductor Protection and Fittings</i>
3	5.3.3.2	UL 514B <i>Conduit Tubing and Cable Fittings</i>	CSA C22.2 No. 18.3-04, <i>Conduit, Tubing and Cable Fittings</i>	NMX-J-017-ANCE-2005, <i>Conduit, Tubing and Cable Fittings - Specifications and Test Methods</i>
4	5.3.5.2	UL 746A <i>Polymeric Materials – Short Term Property Evaluations</i> , and UL 514B <i>Conduit, Tubing and Cable Fittings</i>	CAN/CSA C22.2 No. 0.17-00 (R2004), <i>Evaluation of Properties of Polymeric Materials</i> and CSA C22.2 No. 18.3-04, <i>Conduit, Tubing and Cable Fittings</i>	NMX-J-023/1-ANCE-2005, <i>Electrical Products – Metallic Outlet Boxes Part 1: Specifications and Test Methods</i> and NMX-J-017-ANCE-2005, <i>Conduit, Tubing and Cable Fittings – Specifications and Test Methods</i>
5	5.4.1.1	ASME B1.20.1-1983 (R2001), <i>Pipe Threads, General Purpose (INCH)</i>	ASME B1.20.1-1983 (R2001), <i>Pipe Threads, General Purpose (INCH)</i>	NMX-J-554-ANCE-2004, <i>Threads for Conduit and Fittings, Specifications and Test Method</i>
6	5.7.6	UL 514B <i>Conduit, Tubing and Cable Fittings</i>	CSA C22.2 No. 18.3-04, <i>Conduit, Tubing and Cable Fittings</i>	NMX-J-017-ANCE-2005, <i>Conduit, Tubing and Cable Fittings – Specifications and Test Methods</i>
7	6.2.1.5	UL 746A <i>Polymeric Materials – Short Term Property Evaluations</i>	CAN/CSA C22.2 No. 0.17-00 (R2004), <i>Evaluation of Properties of Polymeric Materials</i>	NMX-J-023/1-ANCE-2000, <i>Electrical Products – Metallic Outlet Boxes Part 1: Specifications and Test Methods</i>
8	6.2.2.11	ASTM A 239-95 (2004), <i>Standard Practice for Locating the Thinnest Spot in a Zinc (Galvanized) Coating on Iron or Steel Articles</i>	ASTM A 239-95 (2004), <i>Standard Practice for Locating the Thinnest Spot in a Zinc (Galvanized) Coating on Iron or Steel Articles</i>	NMX-H-013-1984, <i>Coating – Zinc – Locating the Thinnest Spot on Galvanized Steel Articles – Test Method (Preece Test)</i>
9	6.2.4.1	UL 514B <i>Conduit, Tubing and Cable Fittings</i>	CSA C22.2 No. 18.3-04, <i>Conduit, Tubing and Cable Fittings</i>	NMX-J-017-ANCE-2005, <i>Conduit, Tubing and Cable Fittings – Specifications and Test Methods</i>

**UL COPYRIGHTED MATERIAL –
NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL**

Table Continued on Next Page

Versión Pública: **788**

Folio No. _____

Table Continued

Reference Item no.	Clause where referenced	United States	Canada	Mexico
10	6.2.4.5.2	ASTM D 1654-05, Procedure A, Method 2, Standard Test Method for Evaluation of Painted or Coated Specimens Subjected to Corrosive Environments	ASTM D 1654-05, Procedure A, Method 2, Standard Test Method for Evaluation of Painted or Coated Specimens Subjected to Corrosive Environments	NMX-J-023/1-ANCE-2000, Electrical Products – Metallic Outlet Boxes – Part 1: Specifications and Test Methods
11	6.2.4.5.3	ASTM G 153-04, Standard Practice for Operating Enclosed Carbon Arc Light Apparatus for Exposure of Nonmetallic Materials	ASTM G 153-04, Standard Practice for Operating Enclosed Carbon Arc Light Apparatus for Exposure of Nonmetallic Materials	NMX-J-023/1-ANCE-2000, Electrical Products – Metallic Outlet Boxes Part 1: Specifications and Test Methods
12	6.2.4.5.4	ASTM G 155-05, Cycle 1, Standard Practice for Operating Xenon Arc Light Apparatus for Exposure of Non-Metallic Materials	ASTM G 155-05, Cycle 1, Standard Practice for Operating Xenon Arc Light Apparatus for Exposure of Non-Metallic Materials	NMX-J-023/1-ANCE-2000, Electrical Products – Metallic Outlet Boxes Part 1: Specifications and Test Methods
13	6.2.4.6.1	ASTM B 117-03, Standard Practice for Operating Salt Spray (Fog) Apparatus	ASTM B 117-03, Standard Practice for Operating Salt Spray (Fog) Apparatus	NMX-D-022-1973, Method of Test for Corrosion – Resistance of Coated Metal Parts Used in Motor Vehicles Salt Spray (Fog) Method
14	6.2.4.6.2	ASTM D 1654-05, Procedure A, Method 2, Standard Test Method for Evaluation of Painted or Coated Specimens Subjected to Corrosive Environments	ASTM D 1654-05, Procedure A, Method 2, Standard Test Method for Evaluation of Painted or Coated Specimens Subjected to Corrosive Environments	NMX-J-023/1-ANCE-2000, Electrical Products – Metallic Outlet Boxes Part 1: Specifications and Test Methods
15	6.2.4.7.2	ASTM D 1654-05, Procedure A, Method 2, Standard Test Method for Evaluation of Painted or Coated Specimens Subjected to Corrosive Environments	ASTM D 1654-05, Procedure A, Method 2, Standard Test Method for Evaluation of Painted or Coated Specimens Subjected to Corrosive Environments	NMX-J-023/1-ANCE-2000, Electrical Products – Metallic Outlet Boxes Part 1: Specifications and Test Methods
16	6.2.4.8.1	ASTM D 638-03, Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics	ASTM D 638-03, Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics	NMX-E-082-2002, Plastic Industry-Tensile Strength of Plastic Materials-Test Methods
17	6.2.4.9.2	ASTM D 3359-02, Standard Test Methods for Measuring Adhesion by Tape Test	ASTM D 3359-02, Standard Test Methods for Measuring Adhesion by Tape Test	NMX-H-013-1984, Coating – Zinc – Locating the Thinnest Spot on Galvanized Steel Articles – Test Method (Preece Test)

**UL COPYRIGHTED MATERIAL –
NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL**

Table Continued

Reference Item no.	Clause where referenced	United States	Canada	Mexico
18	6.2.4.10.2	ASTM D 2444-99 (R2005), <i>Standard Test Method for Determination of the Impact Resistance of Thermoplastic Pipe and Fittings by Means of a Tup (Falling Weight)</i>	ASTM D 2444-99 (R2005), <i>Standard Test Method for Determination of the Impact Resistance of Thermoplastic Pipe and Fittings by Means of a Tup (Falling Weight)</i>	NMX-E-012-SCFI-1999, <i>Plastics Industry – Pipes and Connections – PVC Pipes and Connections without Plastification for Electrical Installations – Specifications</i>
19	6.2.4.11.3	ASTM D 5025-05, <i>Standard Specification of Laboratory Burner Used for Small-Scale Burning Tests on Plastic Materials</i>	ASTM D 5025-05, <i>Standard Specification of Laboratory Burner Used for Small-Scale Burning Tests on Plastic Materials</i>	NMX-J-192-ANCE-1999, <i>Electrical Products – Wires and Cables – Flame Test on Electrical Cables – Test Methods</i>
20	6.2.4.11.3	ASTM D 5207-03, <i>Standard Practice for Confirmation of 20-mm (50-W) and 125-mm (500-W) Test Flames for Small-Scale Burning Tests on Plastic Materials</i>	ASTM D 5207-03, <i>Standard Practice for Confirmation of 20-mm (50-W) and 125-mm (500-W) Test Flames for Small-Scale Burning Tests on Plastic Materials</i>	NMX-J-192-ANCE-1999, <i>Electrical Products – Wires and Cables – Flame Test on Electrical Cables – Test Methods</i>

ASME: American Society of Mechanical Engineers

ASTM: American Society for Testing and Materials

NFPA: National Fire Protection Association

**UL COPYRIGHTED MATERIAL –
NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL**

Annex B (informative)**B.1 Dimensions of ERM-C-S**

(See Clause 5.2.1)

(For information only)

Metric designator	Inside diameter nominal mm	Wall thickness nominal mm	Trade size	Inside diameter nominal in	Wall thickness nominal in
12	12.52	2.31	3/8	0.493	0.091
16	16.05	2.64	1/2	0.632	0.104
21	21.23	2.72	3/4	0.836	0.107
27	27.00	3.20	1	1.063	0.126
35	35.41	3.38	1-1/4	1.394	0.133
41	41.25	3.51	1-1/2	1.624	0.138
53	52.91	3.71	2	2.083	0.146
63	63.22	4.90	2-1/2	2.489	0.193
78	78.49	5.21	3	3.090	0.205
91	90.68	5.46	3-1/2	3.570	0.215
103	102.87	5.72	4	4.050	0.225
129	128.85	6.22	5	5.073	0.245
155	154.76	6.76	6	6.093	0.266

**UL COPYRIGHTED MATERIAL –
NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL**

Annex C (informative)

C.1 Coating tests overview

(See Clause 5.3.1.1)

Coatings	Tests	Clause #
Zinc	Bend Test	6.2.1.1
	Cold Bend	6.2.1.3
	Zinc Coating Test	6.2.2
Alternate Corrosion-Resistant	Bend Test	6.2.1.1
	Cold Bend	6.2.1.3
	Ultraviolet Light and Water	6.2.4.5
	Salt Spray (Fog)	6.2.4.6
	Moist Carbon Dioxide-Sulfur Dioxide-Air	6.2.4.7
	Tensile	6.2.4.8
	Adhesion	6.2.4.9
	Flame Propagation	6.2.4.11
Alternate Corrosion-Resistant Nonmetallic; in addition to the above	Assembly, Bending, Resistance, Pull, and Fault Current	5.3.3.2
	Electrical Continuity	5.3.5.2
	Identification of Compounds	6.2.1.5
	Cold Impact	6.2.4.10
Organic	Bend Test	6.2.1.1
	Cold Bend	6.2.1.3
	Identification of Compounds	6.2.1.5
	Elasticity	6.2.3.1
	Warm Humid Air Test	6.2.3.2
Supplementary Coatings	Detrimental Effects to Primary Corrosion-Resistant Coating	5.3.5.2
	Fit of Couplings	5.3.5.2
	Electrical Continuity	5.3.5.2
	Flame Propagation	6.2.4.11
Surface Treatment	N/A if less than 0.038 mm (0.00015 in) thickness	5.3.6.1

**UL COPYRIGHTED MATERIAL –
NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL**

DIRECCIÓN DE COMERCIO EXTERIOR	
Versión Pública:	792
Folio No.	

Annex D (informative)

D.1 Examination of finished product by manufacturer

(See Clauses 5.2.4 and 5.6.1)

Note: This annex is not a mandatory part of this Standard but is written in mandatory language to accommodate its adoption by anyone wishing to do so.

D.1.1 The interior of the product shall have smooth, continuous organic or zinc coatings giving a uniformly shiny appearance throughout the entire length. The presence of occasional slight roughness, presumably because of an uneven flow of the coating, shall be allowed. The entire absence of such rough patches and perfectly smooth finish on the interior surface is the best evidence of acceptable cleaning, corrosion protection, and complete absence of scale, burrs or fins, dirt, defects, and foreign substances from the finished tubing and elbows.

D.1.2 The examination of interior surfaces of ERMCS shall be made by looking through the product (first from one end and then from the other) at an artificial light.

D.1.3 Each piece shall be inspected before bundling for shipment. Material not complying with Clause D.1.1 shall be rejected.

D.1.4 Elbows shall be examined as described in Clause 5.6.1 as straight lengths before the lengths are bent. In addition, elbows shall be monitored while being bent for evidence of flaking and other damage.

**UL COPYRIGHTED MATERIAL –
NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL**

Annex E (informative)

E.1 Alternative National Markings

(See Clause 7)

E1.1 Products intended for use in specific national applications may bear the following alternative markings to those specified in Clause 7 of the Standard.

Table E1
Alternative National Markings

Clause	English	Spanish	French
7.3	Electrical rigid metal conduit	Tubo rígido de acero tipo pesado	Conduit métallique rigide pour canalisations électriques
7.5	EC	EC	EC
7.6	Use Threaded Couplings Only	Utilizar únicamente acoplamientos con rosca	Utiliser uniquement des raccords filetés
7.9	Consult manufacturer for proper installation	Consultar con el fabricante sobre los requisitos de instalación	Consulter les directives d'installation du fabricant
7.10	Corrosion protection properties of the ____ coating were not investigated	Las propiedades de la cubierta de ____ para la protección contra la corrosión no han sido sometidas a pruebas	Le degré de protection contre la corrosion du revêtement ____ n'a pas été étudié

**UL COPYRIGHTED MATERIAL –
NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR
DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM UL**



Underwriters Laboratories Inc.®

**333 Pilington Road
Northbrook, Illinois 60062-2096
(847) 272-8800**

**1285 Walt Whitman Road
Melville, New York 11747-3031
(516) 271-6200**

**1655 Scott Boulevard
Santa Clara, California 95050-4169
(408) 985-2400**

**12 Laboratory Drive
Research Triangle Park, North Carolina 27709-3995
(919) 549-1400**

**2600 N.W. Lake Road
Camas, Washington 98607-9526
(360) 817-5500**

DIRECCIÓN DE COMERCIO EXTERIOR	
Versión Pública:	794
Folio No.	