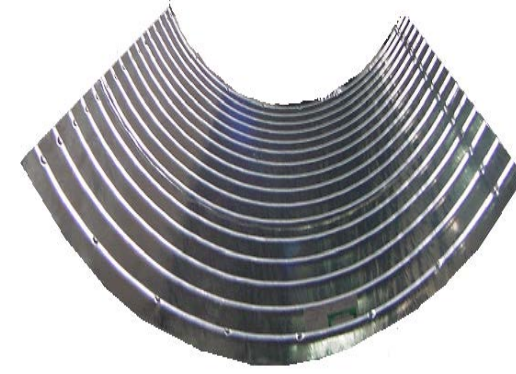


1. OBJETO

Esta especificación técnica describe propiedades, especificaciones técnicas, para la chapa o lámina de acero estructural corrugadas, ensambladas entre sí en obra, mediante bulones o pernos para la conformación de conductos o tubos con sección circular. Abovedada-caño, óvalo, ovoide, bóveda, elíptica, en forma de arcos de uno o más radios de curvatura y formas o diseños especiales. Los tubos, arcos y otras formas son generalmente usados con propósitos de drenaje, desagües pluviales, pasos inferiores peatonales, vehiculares, alcantarillas encofrados y túneles de servicio u otros usos similares.



2. USOS Y APLICACIONES

Esta especificación técnica aplica para la chapa o lamina de acero estructural corrugada para usos generales y se requiere especificar las características: dimensiones, propiedades (Químicas y Mecánicas), cubrimiento de cinc, etc.

Las placas estructurales son fabricadas de láminas planas o chapas corrugadas y perforadas para ser empalmadas con pernos y curvadas al radio requerido.

Las corrugaciones forman curvas continuas suaves y tangentes. Las corrugaciones forman anillos anulares (completos o parciales) alrededor del eje de la estructura.

3. DEFINICIONES

Tubería Metálica Corrugada: Conducto metálico para transportar aguas lluvias como drenajes transversales o alcantarillado pluvial y de aguas residuales, o para el paso de vehículos, peatones y/o maquinarias.

4. MATERIA PRIMA

Especificaciones Químicas

% máximo				
C	Mn	P	S	Si
0,15%	0,80%	0,040%	0,040%	0,040%

Propiedades Mecánicas

Resistencia a la tracción min ksi (Mpa)	% Elongación (en 2 pulgadas) Min			Pieza de ensayo a la tracción	Capacidad de Flexión			
	1.2 mm-1.6mm	1.6 mm-3.0mm	3.0 mm-6.0mm		Ángulo de Flexión	3.0 mm o por debajo del espesor	Over 3.0 mm up to and incl. 13 mm in thickness	Pieza de ensayo
33 (230)	30%	35%	32%	Tomada en la dirección de laminación	180°	Plana sobre si misma	Espesor x 0.5	Tomada en la dirección de laminación

PERFIL DE LA CORONA

ANCHO	Min permitido	Max permitido
W<1000	0.03 mm	0.08 mm
1000<W<1200	0.03 mm	0.10 mm
1200<=W	0.03 mm	0.12 mm

The difference of thickness at 25 mm from edge and at center point across the width.

OTRAS ESPECIFICACIONES

Peso max	12 TM
Diámetro Interno	610 mm
Wedge	0.08 mm
Camber	Max 5 mm in 2 meters length
Telescopicidad	Max 50 mm

Note. Wedge = The difference between the thickness measured on both at max distance of 75 mm from edge.

5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PROPIEDADES QUÍMICAS

NORMAS ASTM A-929		
Elementos	Análisis de Colada (%)	Análisis de Producto (%)
Azufre, máx.	0,05	0,06
Suma de Carbono y Manganeso, Fósforo, Silicio y azufre máx.	0,70	0,74

NORMA IRAM-IAS de Emergencias U 500 213-1				
C máx. (%)	C equivalente máx. (%)	P máx. (%)	S máx. (%)	Si máx. (%)
0,21	0,38	0,03	0,035	0,35

PROPIEDADES MECANICAS (Lámina Plana)A

Normas ASTM A-929 y ASTM A-761			
Referencia	Lim. Fluencia B min. MPa (ksi)	Resistencia a la Tracción min. MPa (ksi)	% Elongación min. en 50 mm (2 pulg)
MP 68 - MP 76	230 (33)	310 (45)	20
MP 152	230 (33)	310 (45)	25

NORMA IRAM-IAS de Emergencias U 500 213-1			
Conformado	Lim. Fluencia min. Re MPa	Resistencia a la Tracción min. R MPa (ksi)	% Elongación min. en 50 mm (2 pulg)
NORMA IRAM-IAS de Emergencias U 500 213-1			
01, 03 y 04 D	200	300	25

A Para determinar conformidad con esta especificación, redondee cada valor para resistencia a la tracción y para límite de fluencia al más cercano 1 Mpa (0.1 Ksi) y cada valor para Elongación al más cercano 1 %.

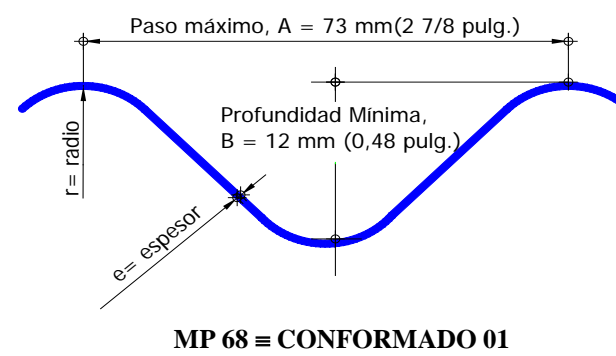
B El límite de fluencia y la resistencia a la tracción están basados en el espesor del metal base. Si las pruebas son hechas después del revestimiento, determinar el espesor del metal base después de decapar el revestimiento de los extremos de la muestra en contacto con las mordazas de la máquina de prueba de tensión.

C El requisito de Elongación no aplica al material después de corrugado.

D Conformado 01° MP 68, conformado 03° MP 152 y conformado 04° TUNNEL LINER.

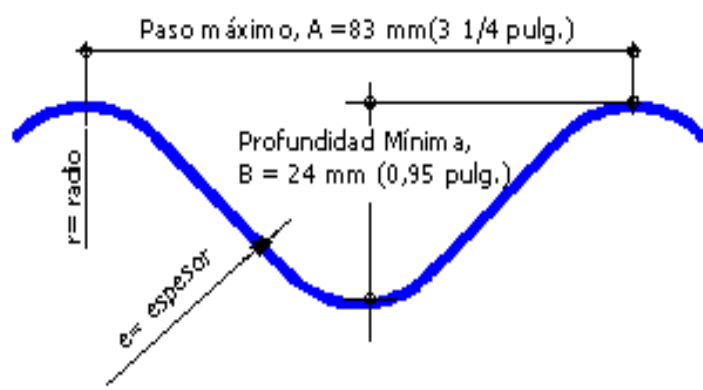
REQUISITOS DE CORRUGACIÓN MP 68, MP 76 Y MP 152

Referencia	Tamaño Nominal	Paso máximo A	Profundidad mínima B	Radio Interior	
				Nominal	mínimo
Pulgadas					
MP 68	2 2/3 x 1/2	2,875	0,47	01/11/2016	0,5
MP 76	3 x 1	3 ¼	0,95	01/09/2016	0,5
MP 152	6 x 2	6 ¼	1,9	1,12	1
Milímetros					
MP 68	68 x 13	73	12	17	12
MP 76	75 x 25	83	24	14	12
MP 152	150 x 50	158	48	28	25

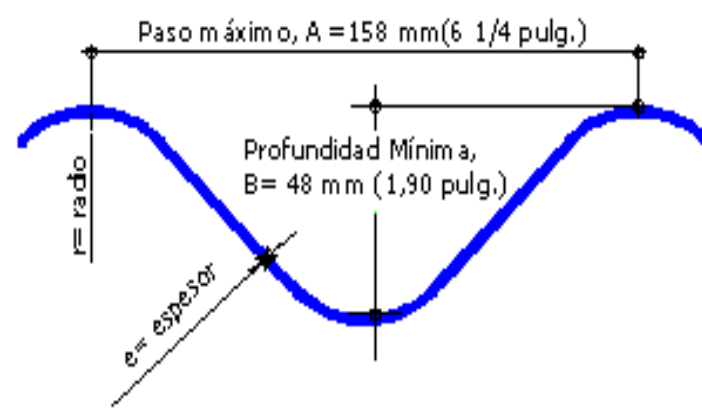


A El paso es medido a 90 grados en dirección de las ondulaciones de una cresta a otra.

B La profundidad es medida como la distancia vertical desde una regla o soporte colocado sobre las crestas de las corrugaciones hasta el fondo del valle. Para MP 68 ó MP 76, si la profundidad de una o más ondulaciones es menor que el valor indicado aquí, se debe medir la profundidad de todas las ondulaciones entre juntas o costuras y se debe aplicar los requisitos de la siguiente tabla.



MP 76



MP 152 ° CONFORMADO 03

REF	Diámetro	Profundidad Promedio	Profundidad mínima
pulgadas			
MP 68	12 a 21	0,48	0,4
	Mayor 21	0,49	0,44
MP 76	Todos	0,98	0,92

REF	Diámetro	Profundidad Promedio	Profundidad mínima
Milímetros			
MP 68	300 a 525	12,1	10
	Mayor 525	12,4	11
MP 76	Todos	24,9	23

REVESTIMIENTO DE ZINC

Masa del Recubrimiento			
Total ambos lados mm			
Promedio Triple Punto		Un solo punto	
g/m2	oz/ft2	g/m2	oz/ft2
610	2,00	550	1,81
915	2,98	820	2,68

Espesor de Recubrimiento equivalente			
Total ambos lados A mm			
Promedio Triple Punto		Un solo punto	
mm	mils	mm	mils
86	3,38	78	3,07
129	5,07	116	4,56

La conversión es basada sobre la siguiente relación: 1 g/m2 = 0.1415 mm (1 mm = 7.1 g/m2) ó 1 oz/ft2 = 1.7 mils (1 mils=0.59 oz/ft2).

Notas:

- a. La masa del recubrimiento es la cantidad total sobre ambas superficies de la lámina expresada en g/m2 de lámina.
- b. Cuando la medición se hace por cado lado con un medidor magnético de espesores, el espesor del recubrimiento puede ser calcularse como la suma de las lecturas en ambas caras de la superficie de la lámina. Varios tipos de medidores magnéticos y electromagnéticos de espesor de recubrimiento están comercialmente disponibles y pueden ser una base satisfactoria de aceptación cuando son calibrados justo antes del uso de inspección.

**ESPEJOR PARA LAMINAS ESTRUCTURALES
ESPEORES UTILIZADOS SEGÚN NORMAS ASTM**

Espesor de lámina recubierta de zinc				Espesor del material base			
Especificado		Mínimo		Especificado		Mínimo	
mm	Pulgadas	mm	Pulgadas	mm	Pulgadas	mm	Pulgadas
1,63	0,064	0,35	0,053	1,52	0,06	1,24	0,049
2,01	0,079	0,85	0,073	1,9	0,075	1,74	0,048
2,77	0,109	2,46	0,097	2,65	0,104	2,35	0,092
2,82	0,111	2,51	0,099	2,71	0,107	2,4	0,094
3,51	0,138	3,2	0,126	3,42	0,134	3,1	0,122
3,56	0,14	3,25	0,128	3,45	0,136	3,14	0,123
4,27	0,168	3,96	0,156	4,17	0,164	3,86	0,152
4,32	0,17	4,01	0,158	4,2	0,165	3,9	0,153
4,78	0,188	4,47	0,176	4,67	0,184	4,36	0,172
5,54	0,218	5,23	0,206	5,45	0,214	5,12	0,202
6,32	0,249	6,02	0,237	6,22	0,245	5,91	0,233
7,11	0,28	6,81	0,268	7	0,276	6,7	0,264
7,86 ^B	0,31	7,49	0,295	7,75	0,305	7,38	0,29
9,65 ^B	0,38	9,09	0,36	9,53	0,305	8,98	0,353

ESPEORES NOMINALES DE LA CHAPA BASE SEGÚN NORMA IRAM-IAS de Emergencias U 500 213-1.

Tipo de conformado	Espesor nominal de la chapa (mm)
1	1,60- 2,00- 2,50- 3,20
3	1,60- 2,00- 2,50- 3,20 para sección circular
	2,00- 2,50- 3,20 para sección bóvedas-caño
4	2,00- 2,50- 3,20- 4,75- 6,35- 6,87- 7,1

Por acuerdo entre las partes, si se especifica en las bases técnicas de compras, se pueden entregar espesores distintos a los indicados anteriormente.

PATRONES DE AGUJERO PARA PERNOS EN LÁMINA ESTRUCTURALA

Medida de corrugación, mm (pulgadas)	MP 68		MP 76		MP 152
		68 x 13 (2 2/3 x 1/2)		75 x 25 (3 x 1)	150 x 50 (6 x 2)
UNIÓN LONGITUDINAL					
Número de filas	1 ó 2 ^B		1 ó 2 ^B		2
Distribución de agujeros	Perno/ metro	Perno / pie	Perno/ metro	Perno / pie	Un agujero por corrugación, en cada fila, min. C
	7	2,25	13	4	
	14	4,5	26	8	
	29	9	--	--	
Separación mínima entre filas, mm (pulgadas)	40 ± 3 (1,6 ± 0.12)		40 ± 3 (1,6 ± 0.12)		50 ± 3 (2 ± 0.12)
	UNIÓN CIRCUNFERENCIAL				
Número de filas	1		1		1
Separación máxima entre agujeros, mm (pulgadas)	480 (19)		480 (19)		250 (10)

A Todos los agujeros de perno serán localizados, del centro del agujero al borde de la lamina, en 1,75 por diámetro del perno para MP 152 y en 2 por diámetro del perno para MP 68 y MP 76. Para estas mediciones se aceptará una tolerancia de ± 3 mm (± 0,12 pulgadas).

B El Número de fila, pernos y tuercas de cada tamaño y longitud equipado será el requerido para mantener erguida la estructura.

C Para un mínimo de un agujero por corrugación, los agujeros estarán en zigzag con agujeros en una fila en los valles y agujeros en

TORNILLERÍA PARA LÁMINAS CORRUGADAS PARA ALCANTARILLAS

Referencia	Diámetro	Hilos por Pulgada	Distancia entre caras, mm	Altura de la cabeza, mm	Longitud de rosca min., mm
Tornillo Hexagonal ¼ grado 5 galvanizado en caliente ASTM 153	¾"x 1" 3/4	¾ - 10	30.78 - 31.75	13.93 -14.65	41.50 -42.50
Tornillo Hexagonal ALCANTARILLA ASTM A 307 Grado A	5/8"x 1-1/2"	5/8 - 7	26.19-26.97	9.60-10.24	27.2-29.69
Tornillo Hexagonal ALCANTARILLA ASTM A 307 Grado A	5/8"x 1-1/4"	5/8 - 7	26.19-26.97	9.60-10.24	27.2-29.69
Tuerca Hexagonal ALCANTARILLA ASTM A 563	1-1/2"	0,625	5/8 - 7	26.19-29.97	13.59-14.20

COMPOSICIÓN Y PROPIEDADES MECANICAS PARA TORNILLOS Y TUERCAS ALCANTARILLAS

Material	Dureza Rockwell	
	Mínimo	Máximo
Tornillos: Acero SAE 1018	69 HRB	100 HRB
Tuercas: Acero SAE 1018	68 HBR	32 HRC

PROPIEDADES MECÁNICAS PARA TORNILLO DE CABEZA HEXAGONAL

Grado de Resistencia	Diámetros	Material	Dureza Rockwell		Carga de Prueba	Resistencia mínima a la tracción
			Min.	Máx.		
A	5/8"	Acero de bajo ó medio carbono	B80	B100	55000 Psi	60.000 Psi

6. IDENTIFICACION Y EMPAQUE

Rotulado

Cada lámina debe llevar una etiqueta resistente a la intemperie y a la manipulación, que presente la siguiente información:

- * Referencia del producto;
- * Numero del Paquete o Fleje;
- * Numero de Unidades;
- * Peso en (Kg);
- * Turno;
- * Fecha;
- * Destino, Cliente



CORPACERO IDENTIFICACION DE PRODUCTO
 REFERENCIA DE PRODUCTO: _____ NO. PAQUETE/FLEJE: _____
 CANTIDAD: _____ PESO (Kg): _____ MAQUINA: _____ TURNO: 1 2
 No. DE UNIDADES: _____
 FECHA: ____/____/____ CBO. OPERARIO: _____ DESTINO/CLIENTE: _____
 OBSERVACIONES: _____ ESTADO DE INSPECCION Y ENSAYO: _____
 En caso de insatisfacción de este producto comuníquese a la línea de atención al cliente: 446 41 46
 ALMACENAR BAJO TEGHO Y PROTEGER CONTRA LA HUMEDAD

7. ALMACENAMIENTO

Las Alcantarillas se apilan en paquetes de lámina, de acuerdo a la ubicación de las mismas en el momento del armado con base en planos preestablecidos.

Los paquetes de láminas galvanizadas son almacenados bajo techo para evitar problemas de óxido blanco.

8. NORMAS TECNICAS DE REFERENCIA

ASTM A 760. Standard Specification for Corrugated Steel Pipe, Metallic-Coated for Sewers and Drains.

ASTM A 761. Standard Specification for Corrugated Steel Structural Plate, Zinc-Coated, for Field-Bolted Pipe Arches, and Arches.

ASTM A 307. Standard Specification For Carbon Steel Bolts and Studs, 60.000 Psi Tensile Strength.

ASTM A 563.-1984. Carbón and Alloy Steel Nuts.

ASTM A 90. Standard Tes Method for Weight (Mass) of Coating on Iron and Steel Articles With Zinc or Zinc Alloy Coatings.

ASTM 153. Standard Specification for Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware.

IRAM-IAS de Emergencia U 500-213-1. Chapas de Acero Estructural Corrugadas para Conductos Abulonados. Parte 1. Cuarta edición. 2005-07-05.

IRAM-IAS de Emergencia U 500-213-1. Chapas de Acero Estructural Corrugadas para Conductos Abulonados. Parte2. Chapas Cincadas. Primera Edición. 2005-07-05.

IRAM-IAS de Emergencia U 500-213-1. Chapas de Acero Estructural Corrugadas para Conductos Abulonados. Parte 3. Chapas Sin Revestimiento Metálico. Primera Edición. 2005-07-05.

APROBÓ

Firma
Jefe Producción Armco

REVISO

Firma
Jefe de Control de Calidad

REVISO

Firma
Gerente Comercial Armco

REVISO

Firma
Gerente de Calidad y Medio Ambiente

Derechos reservados. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, por cualquier medio, sin autorización de CORPACERO